NUOVA ELETTRONICA

Anno 34 - n. 211
ISSN 1124-5174

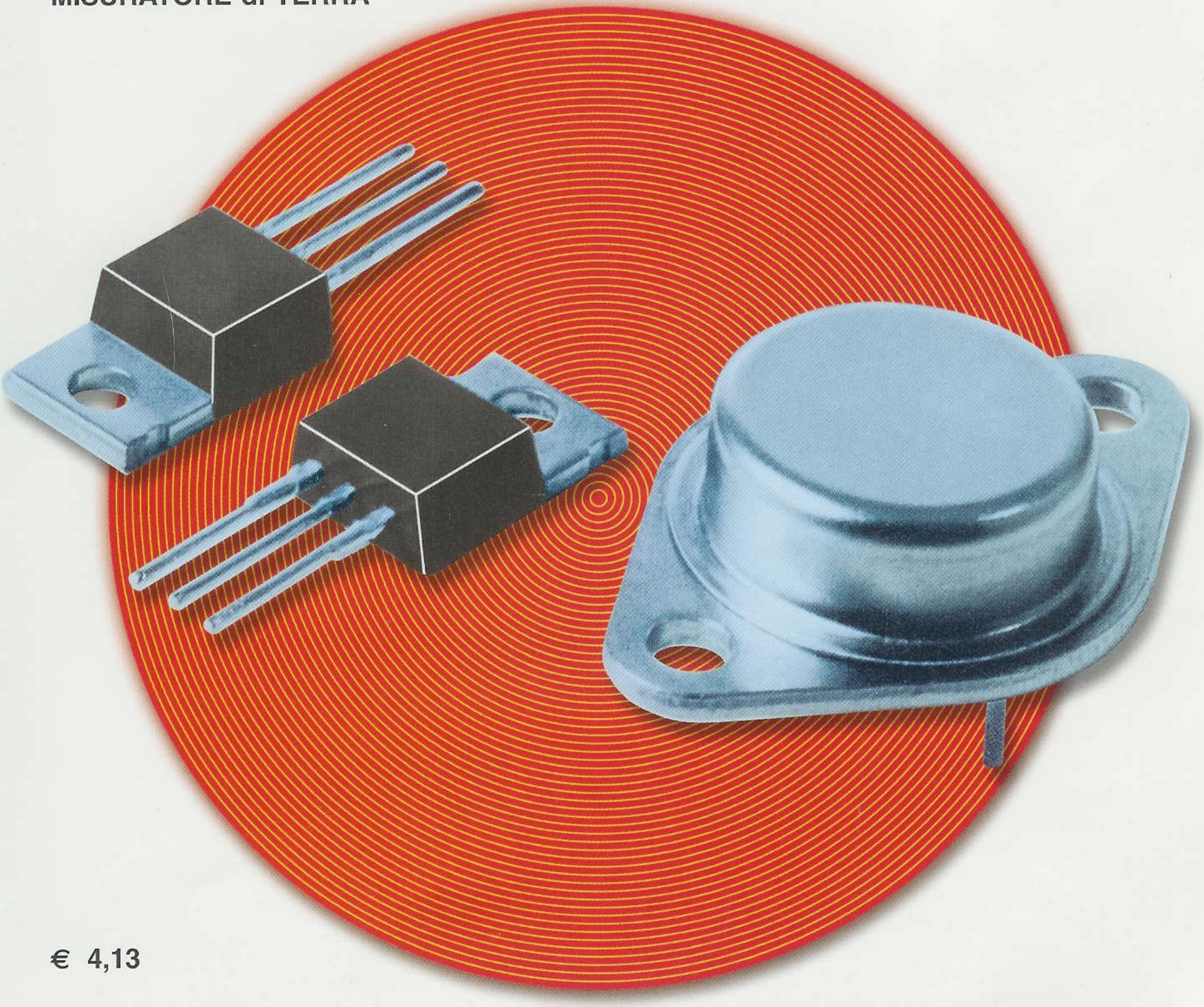
RIVISTA MENSILE
Sped. in a.p. art. 2 comma 20/b
legge 662/96 - Filiale di Bologna

MAGGIO 2002

PREAMPLIFICATORE per MICROFONO

MA COSA SONO questi dB?

MISURATORE di TERRA



€ 4,13

RADIOMICROFONO FM in gamma 423 MHz

ECCITARE un RELÈ con una TELEFONATA

SWEEP GENERATOR di BASSA FREQUENZA

9 771124 517002 20211

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09
Telefax (051) 45.03.87

Sito Internet:
http://www.nuovaelettronica.it

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
BETAGRAF s.r.l.
Via Marzabotto, 25/33
Funo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. s.r.l.
Roma - Piazza Colonna, 361
Tel. 06/695141 - Fax 06/6781817
Milano - Via Tucidide, 56/Bis - Torre 3
Tel. 02/754171 - Fax 02/76119011

Direzione Commerciale
Centro Ricerche Elettroniche
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Tel. 051/464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Righini Leonardo

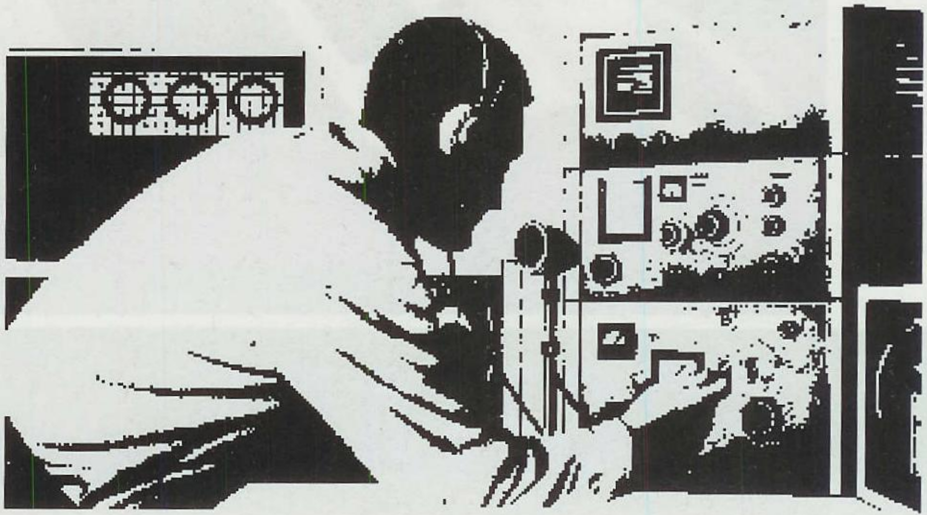
Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	**€ 41,32**	**Numero singolo**	**€ 4,13**
Estero 12 numeri	**€ 56,81**	**Arretrati**	**€ 4,13**

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste



RIVISTA MENSILE
N. 211 / 2002
ANNO XXXIV
MAGGIO

SOMMARIO

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)



ECCITARE un RELÈ

Molti anni fa, precisamente nel **1992**, presentammo sulla rivista un progetto chiamato **telecomando telefonico**, che permetteva di **eccitare** e **diseccitare** un **relè** tramite qualsiasi **telefono**.
Quindi chi abitava a **Milano - Torino - Roma** o in qualsiasi altra città ed era in vacanza al **mare** o in **montagna**, bastava che prendesse in mano il proprio **cellulare** o il **telefono** dell'hotel e poi componesse il proprio **numero** di **telefono** per riuscire ad **eccitare** o **diseccitare** un **relè**, pur trovandosi a diverse centinaia di chilometri da casa.

Questo progetto venne subito utilizzato per le più disparate applicazioni che inizialmente sembrava quasi impossibile attuare **via telefono**, come ad esempio **annaffiare** ogni sera il giardino pur essendo in **ferie** oppure **controllare** a distanza se l'impianto di antifurto del negozio o di casa era ancora **attivo**, in modo da venirne subito a conoscenza nel caso fosse stato manomesso.

Altri lo utilizzarono per **spegnere** da casa, comodamente seduti in poltrona, l'**insegna pubblicitaria** del proprio negozio che si trovava in centro, senza dover essere costretti ad uscire, perdendo più di mezz'ora per l'andata ed il ritorno.

Chi disponeva di un **cellulare** utilizzò questo circuito per **disattivare** ogni mattina l'antifurto del proprio negozio prima di entrare e per **riattivarlo** ogni sera dopo essere uscito.

Qualcuno utilizzò il nostro telecomando anche per alzare e abbassare la saracinesca del garage o le sbarre di entrata al parcheggio o, ancora, per accendere la caldaia per il riscaldamento o il condizionatore prima di rientrare in casa.

Questo circuito incontrò a quei tempi un enorme successo, perché, oltre alle tante applicazioni, si poteva attivare da qualsiasi apparecchio **telefonico** fisso e anche dai **cellulari** che iniziavano già a quei tempi a diffondersi velocemente.

L'anno dopo la sua pubblicazione, fummo costretti a mettere questo progetto nell'elenco degli **esauriti**, perché l'integrato siglato **PSB.6620**, che avevamo utilizzato come rilevatore per gli **squilli** telefonici, **non** veniva più **prodotto**.

A distanza di **10 anni** questo circuito ci viene ancora insistentemente richiesto e, per accontentare questi fedeli lettori, abbiamo pensato di progettarne uno ex novo sostituendo l'integrato **PSB.6620** con un circuito di rilevazione composto da un **fotoaccoppiatore** tipo **4N35** o **4N37** e da un transistor **npn** tipo **BC.547**, che nello schema elettrico di fig.3 trovate siglati **OC1** e **TR1**.

COME ECCITARE il RELE' d'uscita RL2

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico, riteniamo opportuno spiegarvi come usare questo **telecomando** per **eccitare** e **diseccitare** il relè **RL2** tramite il telefono.

Prima di collegare il **telecomando** alla linea telefonica, dovrete ruotare i due commutatori binari **S1-S2** presenti nel circuito (vedi fig.3), in modo da predisporre una vostra personale **chiave** di **identificazione** che risulterà composta da **due** numeri.

Anche se potete ruotare i cursori di questi due commutatori binari su qualsiasi numero compreso tra **0** e **9**, non utilizzate mai combinazioni in cui vi sia lo **0**, quindi non impostate numeri come **1-0, 2-0, 3-0** ecc. oppure **0-1, 0-2, 0-3, 0-9** ecc.

Poiché nei nostri prototipi abbiamo ruotato il cursore del commutatore binario **S1** sul numero **4** e quello del commutatore binario **S2** sul numero **3**, la nostra **chiave** di attivazione sarà costituita dai numeri **4** e **3**.

Nulla vieta di scegliere delle combinazioni diverse, come ad esempio **4-4** oppure **3-5** o **4-7**.

Dopo aver scelto il **codice** di **identificazione**, se disponete di un telefono **cellulare** componete il **numero** telefonico di casa vostra.
Se **non** disponete di un **cellulare**, recatevi a casa di un amico che sia disposto a concedervi per pochi minuti l'uso del suo telefono.

– Dopo aver composto il **numero telefonico** di casa vostra, attendete i **5 squilli** consecutivi del classico segnale acustico di linea **libera**.

– Al **5° squillo** seguirà una brevissima pausa, poi il nostro circuito inizierà ad inviare nella linea telefonica un pacchetto di **10 note acustiche trillanti**.

con una TELEFONATA

Se collegherete questo circuito al telefono di casa vostra, potrete eccitare o diseccitare un relè anche se vi trovate a migliaia di km di distanza. Se andate in ferie, questo circuito potrà risultarvi utile per controllare l'antifurto del vostro appartamento oppure per accendere e spegnere ogni notte le luci per dimostrare che in casa c'è qualcuno.



Fig.1 Sul pannello frontale del mobile ci sono 4 diodi led, l'interruttore di accensione S3 e due pulsanti per eccitare e diseccitare il relè RL2 (vedi fig.3).

– Poiché il **primo** numero della **chiave** di **identificazione** è il **4**, non dovrete ascoltare tutte e **10** le **note acustiche**, ma dopo la **4° nota** dovrete fare un **fischio** oppure pronunciare ad **alta voce** nella cornetta telefonica una **parola** qualsiasi.

– Il microprocessore presente nel circuito, sapendo che il **primo** numero della **chiave** è il **4** e rilevando che dopo la **4° nota** giunge un **fischio** o una **parola**, interromperà subito e per un cortissimo lasso di tempo, l'emissione delle note acustiche, poi **ripartirà** con un **nuovo** pacchetto composto sempre da **10 note acustiche trillanti**.

– Appena **ripartirà**, ricominciate a contare le **note acustiche** e poiché il **secondo** numero della **chiave** di **identificazione** è il **3**, appena ascolterete la **3° nota** dovrete nuovamente fare un **fischio** oppure pronunciare una qualsiasi **parola** nella cornetta telefonica.

– Il microprocessore, sapendo che il **secondo** numero della **chiave** è il **3** e rilevando dopo la **3° nota** un **fischio** o una **parola**, provvederà subito ad eccitare il **relè RL2** e automaticamente invierà nella linea telefonica una **nota acustica continua** per avvisarvi che il relè si è regolarmente **eccitato**.

COME DISECCITARE il RELE' d'uscita RL2

Per **diseccitare** il relè, si procede come abbiamo spiegato precedentemente.

– Dopo aver composto il **numero telefonico**, attendete nuovamente i **5 squilli** consecutivi del segnale acustico di linea **libera**.

– Dopo il **5° squillo** il nostro circuito farà una brevissima pausa, poi inizierà ad inviare nella linea telefonica un pacchetto di **10 note acustiche continue**.

– Poiché il **primo** numero della **chiave** di **identificazione** è il **4**, non dovrete ascoltare tutte e **10** le **note acustiche**, ma dopo la **4° nota** dovrete fare un **fischio** oppure pronunciare ad **alta voce** una **parola** qualsiasi nella cornetta telefonica.

– Il microprocessore presente nel circuito, sapendo che il **primo** numero della **chiave** è il **4** e ricevendo dopo la **4° nota** un **fischio** o una **parola**, interromperà per un corto lasso di tempo l'emissione delle note acustiche, poi **partirà** nuovamente con un **secondo** pacchetto sempre composto da **10 note acustiche continue**.

– A questa **seconda** partenza ricomincerete a contare le note acustiche e poiché il **secondo** numero della **chiave** di **identificazione** è il **3**, dopo aver ascoltato la **3° nota** dovrete nuovamente fare un **fischio** oppure pronunciare una qualsiasi **parola** nella cornetta telefonica.

– Il microprocessore, sapendo che il **secondo** numero della **chiave** è il **3** e ricevendo dopo la **3° nota** un **fischio** o una **parola**, provvederà a diseccitare il relè **RL2** e automaticamente invierà nella linea telefonica una **nota acustica trillante** per avvisarvi che il relè si è regolarmente **diseccitato**.

PER CONTROLLARE lo stato del RELE'

Se non riuscite a ricordare se avete eccitato o diseccitato il **relè**, potrete sempre controllare il suo stato semplicemente componendo il **numero** del vostro apparecchio telefonico.
Dopo aver ascoltato i primi **5 squilli** di linea libera, se il relè risulta **eccitato**, sentirete **10 note acustiche continue**.

Se il relè risulta invece **diseccitato**, sentirete **10 note acustiche trillanti**.

La differenza tra il suono delle note **continue** e quello delle note **trillanti** non è facile da spiegare a parole, ma vi garantiamo che, non appena le ascolterete nella cornetta telefonica, non avrete nessuna difficoltà a riconoscerle.

Facciamo presente che anche se questo **telecomando** è collegato al vostro telefono, potrete tranquillamente utilizzare l'apparecchio telefonico per tutte le vostre normali conversazioni.

E SE per caso vi SBAGLIATE?

Questo **telecomando** è affidabilissimo e se non rivelate a terzi come si fa ad eccitare il **relè** svelando il **numero** della **chiave** di identificazione, nessuno riuscirà a modificare lo stato del relè.

Se dovesse accadere che, accidentalmente, vi sbagliate a contare il **numero** delle **note acustiche** e, anziché **fischiare** dopo la **4°** e la **3° nota**, fischiate prima dopo la **3°** e poi dopo la **4° nota**, il microprocessore presente nel circuito, confrontando questa **combinazione** con quella impostata con i commutatori binari **S1-S2** e riscontrando che non è la stessa, la considererà **falsa**, quindi proseguirà fino alla **10° nota acustica** e poi **scollegherà** il **circuito** dalla linea telefonica.

In questo caso, **non** verrà **modificato** lo **stato** del **relè**, che se era eccitato rimarrà eccitato e se era diseccitato rimarrà diseccitato.

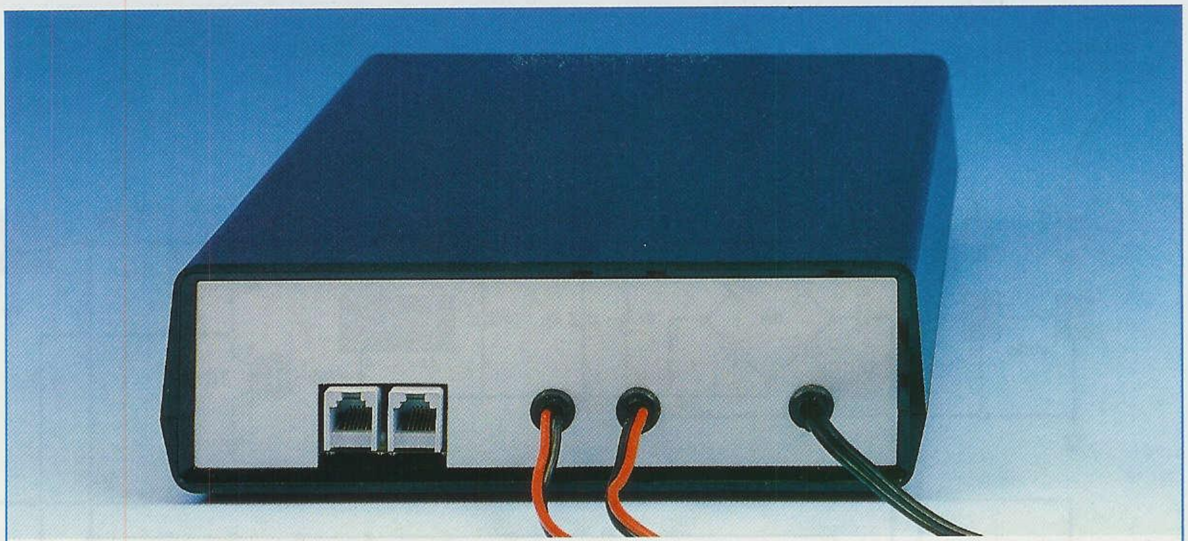


Fig.2 Sul pannello posteriore ci sono, a sinistra i due plugs femmina per innestare i plugs maschi della linea telefonica e dell'apparecchio (vedi fig.3), sulla destra il foro per entrare con il cordone della tensione di rete dei 230 volt e al centro il foro d'uscita del relè RL2 e quello per un'eventuale batteria esterna.

SCHEMA ELETTRICO

In fig.3 riportiamo lo schema elettrico completo del **telecomando telefonico** e anche se a prima vista può sembrarvi un po' complesso, se ci seguirete vi accorgerete che è uno schema semplice, come tanti altri.

Per la descrizione iniziamo dai due minuscoli **plugs femmina** per uso telefonico posti in alto a sinistra (vedi fig.3), nei quali andranno innestati i **plugs maschi** della **linea** telefonica e dell'**apparecchio**.

Quando la **cornetta** risulta **abbassata** sul telefono, nel filo di **linea** scorre una tensione **positiva** di circa **40 volt**, che scende bruscamente a **10-12 volt** appena si solleva la cornetta del telefono.

Per far **squillare** la suoneria del telefono viene inviata dalla centrale sulla **linea** telefonica una tensione **alternata** di circa **150 volt**.

In condizioni normali il relè **RL1**, presente sull'ingresso di questo telecomando (vedi fig.3), risulta **diseccitato**, quindi il suo **contatto centrale** collega direttamente il filo della **linea** telefonica al ponte raddrizzatore **RS1**.

Quando dall'esterno, tramite un **cellulare** o altro apparecchio **telefonico**, componiamo il numero telefonico di casa nostra, la tensione **alternata** dei **150 volt**, che provvede a far squillare la nostra **suoneria**, raggiunge, tramite il **contatto centrale** del relè **RL1**, anche il ponte raddrizzatore **RS1** che provvede a raddrizzarla.

Ad ogni squillo, ai capi del condensatore elettrolitico **C3** ritroviamo una **tensione continua** che, raggiungendo il **diodo emittente** presente all'interno del fotoaccoppiatore **OC1**, lo porta in conduzione.

Ogni volta che il **diodo emittente** conduce, automaticamente si eccita il **fototransistor** presente all'interno di **OC1**, quindi ai capi della resistenza **R6**, collegata al piedino **4**, ritroviamo una **tensione continua** che, raggiungendo la **B**ase del transistor **npn** siglato **TR1**, lo porta in conduzione facendo accendere il diodo led **DL2** collegato al suo **C**ollettore.

Ad ogni **squillo** del telefono si accende il diodo led **DL2** e automaticamente sul piedino **19** del microprocessore **IC3** giunge un **livello logico 0**.

Il microprocessore **IC3** è stato programmato in modo che dopo **5 squilli** il suo piedino d'uscita **22** si commuti sul **livello logico 1**.

Poiché su questo piedino risulta collegata la resistenza **R27** che polarizza la **B**ase del transistor **TR3**, questo si porta in conduzione **eccitando** il relè **RL1** collegato al suo **C**ollettore.

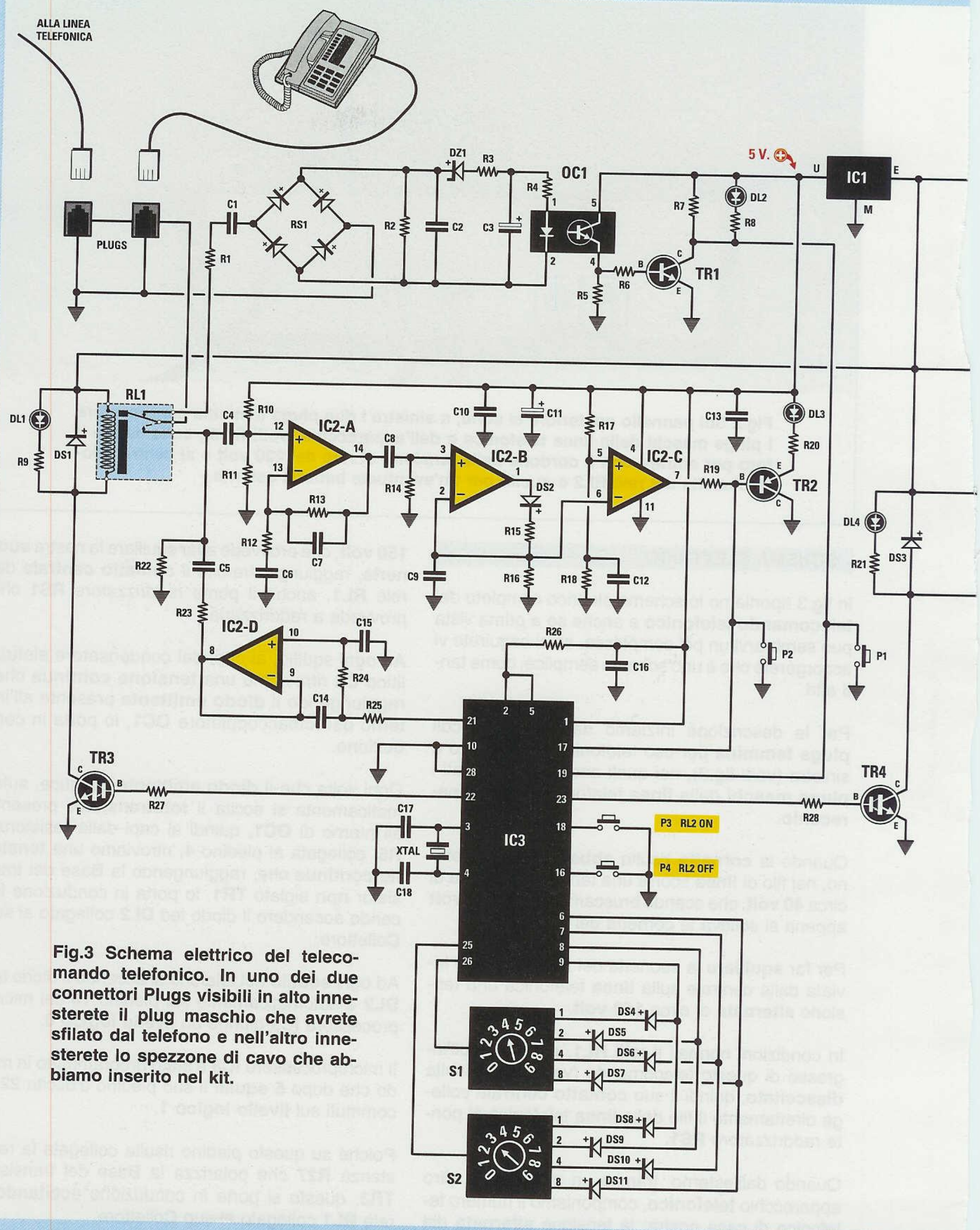


Fig.3 Schema elettrico del telecomando telefonico. In uno dei due connettori Plugs visibili in alto innesterete il plug maschio che avrete sfilato dal telefono e nell'altro innesterete lo spezzone di cavo che abbiamo inserito nel kit.

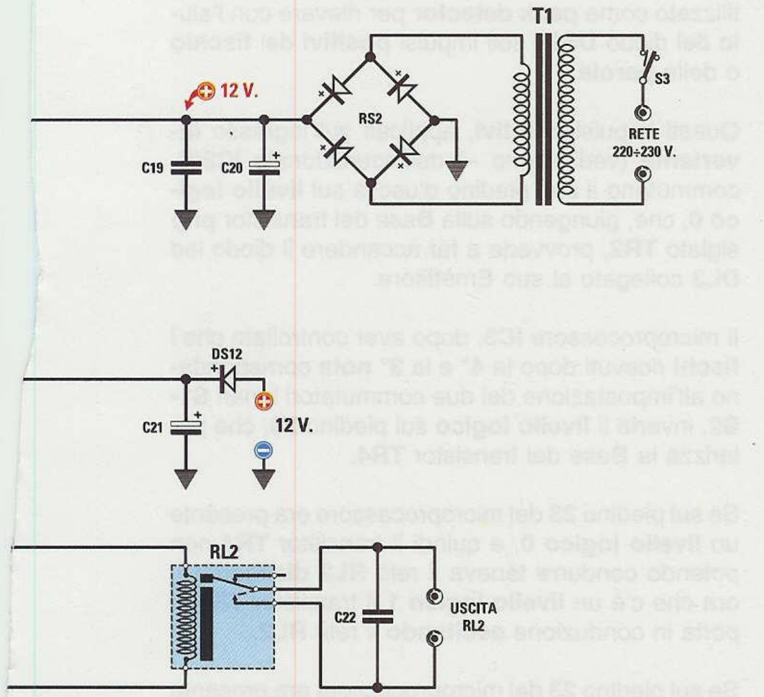


Fig.4 Le due boccole +/– 12 volt collegate al diodo DS12 (vedi sopra) servono per collegare una piccola batteria a 12 volt che potrebbe risultare utile nel caso in cui venisse a mancare la tensione di rete.

ELENCO COMPONENTI LX.1510

R1 = 2.200 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 5.600 ohm
R4 = 4.700 ohm
R5 = 1.200 ohm
R6 = 1.200 ohm
R7 = 5.600 ohm
R8 = 330 ohm
R9 = 680 ohm
R10 = 100.000 ohm
R11 = 100.000 ohm
R12 = 10.000 ohm
R13 = 330.000 ohm
R14 = 100.000 ohm
R15 = 100.000 ohm
R16 = 470.000 ohm
R17 = 22.000 ohm
R18 = 10.000 ohm
R19 = 10.000 ohm
R20 = 330 ohm
R21 = 680 ohm
R22 = 470 ohm
R23 = 220 ohm
R24 = 15.000 ohm
R25 = 15.000 ohm
R26 = 100.000 ohm
R27 = 4.700 ohm
R28 = 4.700 ohm
C1 = 1 microF. poliestere 250 V
C2 = 100.000 pF poliestere 250 V
C3 = 10 microF. elettrolitico
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 1 microF. poliestere
C6 = 10.000 pF poliestere
C7 = 270 pF ceramico
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 1 microF. poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 100 microF. elettrolitico
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 22.000 pF poliestere
C15 = 10.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 22 pF ceramico
C18 = 22 pF ceramico
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 1.000 microF. elettrolitico
C21 = 470 microF. elettrolitico
C22 = 10.000 pF poliestere 630 V
XTAL = quarzo 8 MHz
RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
RS2 = ponte raddriz. 100 V 1 A
DS1-DS11 = diodi tipo 1N.4148
DS12 = diodo tipo 1N.4007
DZ1 = zener 33 V 1/2 watt
DL1-DL4 = diodi led
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = PNP tipo BC.327
TR3 = NPN tipo BC.517 darlington
TR4 = NPN tipo BC.517 darlington
OC1 = fotoaccop. 4N35 o 4N37
IC1 = integrato tipo L.7805
IC2 = integrato tipo LM.324
IC3 = integrato tipo EP.1510
T1 = trasform. 5 watt (T005.02)
sec. 10 V 0,5 A
S1 = commutatore binario
S2 = commutatore binario
S3 = interruttore
P1 = pulsante
P2 = pulsante
P3 = pulsante
P4 = pulsante
RL1 = relè 12 V 1 scambio 1 A
RL2 = relè 12 V 1 scambio 5 A

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

A relè eccitato, il suo **contatto centrale** scollega la **linea** telefonica dal ponte **RS1** e la collega:

1° – al condensatore **C4** collegato all'ingresso **non invertente** del primo operazionale siglato **IC2/A**.

2° – alla resistenza **R22** da **470 ohm**, collegata a massa, che funge da **carico** della **linea** telefonica.

3° – al condensatore **C5** collegato, tramite la resistenza **R23**, all'**uscita** dell'operazionale **IC2/D**.

Il microprocessore **IC3**, rilevando che il relè **RL1** della linea telefonica è **eccitato**, provvede a generare **10 note acustiche** che, uscendo dal piedino **21**, giungono sull'ingresso **non invertente** dell'operazionale **IC2/D**, utilizzato come filtro **Passa-Basso** con una frequenza di taglio a circa **800 Hz**.

Le **10 note acustiche** che, tramite il condensatore **C5**, vengono immesse nella linea telefonica, ci permettono di stabilire se il secondo relè **RL2**, posto sulla destra dello schema elettrico, risulta **eccitato** o **diseccitato**.

Se il relè **RL2** risulta **eccitato**, sentiremo **10 note** acustiche **continue**, se invece risulta **diseccitato**, sentiremo **10 note** acustiche **trillanti**.

A questo punto, se volessimo **eccitare** il relè **RL2**, nel caso fosse **diseccitato**, oppure **diseccitarlo**, nel caso fosse **eccitato**, dovremmo conoscere la **chiave** di **identificazione** che, nel nostro esempio, è **4-3** (vedi i due commutatori binari **S1-S2**).

Il **fischio** o la **parola** che inviamo nella linea telefonica dopo la **4°** e la **3° nota acustica**, raggiunge, tramite il condensatore **C4**, il piedino d'ingresso **non invertente** dell'operazionale **IC2/A**, che, in questo circuito, viene utilizzato come filtro **Passa-Banda** per eliminare qualsiasi disturbo spurio.
Il segnale presente sull'uscita di **IC2/A** viene applicato, tramite il condensatore **C8**, sul piedino d'ingresso **non invertente** dell'operazionale **IC2/B**, utilizzato come **peak detector** per rilevare con l'aiuto del diodo **DS2** i soli impulsi **positivi** del **fischio** o della **parola**.

Questi impulsi **positivi**, applicati sull'ingresso **invertente** (vedi segno –) dell'operazionale **IC2/C**, commutano il suo piedino d'uscita sul **livello logico 0**, che, giungendo sulla **B**ase del transistor **pnp** siglato **TR2**, provvede a far accendere il diodo led **DL3** collegato al suo **E**mettitore.

Il microprocessore **IC3**, dopo aver controllato che i **fischi** ricevuti dopo la **4°** e la **3° nota** corrispondano all'impostazione dei due commutatori binari **S1-S2**, inverte il **livello logico** sul piedino **23**, che polarizza la **B**ase del transistor **TR4**.

Se sul piedino **23** del microprocessore era presente un **livello logico 0**, e quindi il transistor **TR4** non potendo condurre teneva il relè **RL2 diseccitato**, ora che c'è un **livello logico 1** il transistor **TR4** si porta in conduzione **eccitando** il relè **RL2**.

Se sul piedino **23** del microprocessore era presente un **livello logico 1**, e quindi il transistor **TR4** teneva il relè **RL2 eccitato**, ora che c'è un **livello logico 0** il transistor **TR4** non conduce e il relè **RL2** collegato al suo **C**ollettore si **diseccita**.

Quando il relè **RL2** ha modificato il suo stato, si è cioè **eccitato** oppure **diseccitato**, il microprocessore toglie la polarizzazione sulla **B**ase del transistor **TR3**, quindi il primo relè **RL1** istantaneamente si **diseccita** ricollegando il nostro **apparecchio** alla **linea telefonica** e consentendoci di utilizzarlo per le normali conversazioni.

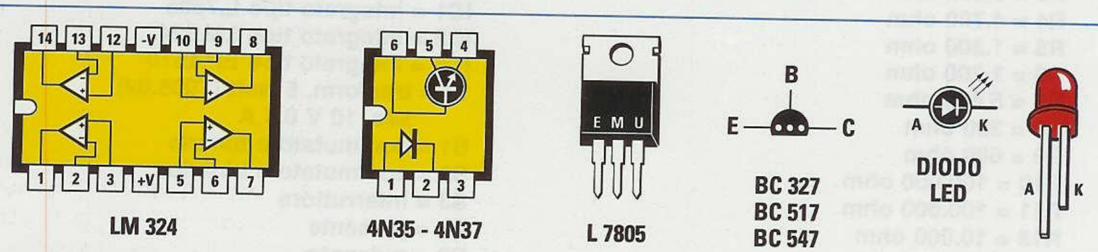




Fig.5 Le connessioni dell'integrato LM.324, quelle della eprom EP.1510 e quelle del fotoaccoppiatore 4N35-4N37 sono viste da sopra.
Le connessioni dei transistor e dei commutatori binari (vedi S1-S2) sono viste da sotto.

Se, per errore, **non fischiamo** dopo i due numeri impostati sui commutatori binari **S1-S2**, cioè dopo la **4°** e la **3° nota acustica**, ma dopo altre note, il microprocessore, rilevando che i **fischi** emessi non corrispondono al **codice chiave**, prosegue fino alla **10° nota acustica**, poi toglie la polarizzazione sulla **Base** del transistor **TR3** e istantaneamente si **diseccita** il relè **RL1** ricollegando l'**apparecchio** alla **linea telefonica**.

Questo circuito è assolutamente sicuro, infatti, se anche qualcuno venisse a sapere che al vostro telefono è collegato un **telecomando** a "fischio", non potrebbe mai **eccitare** o **diseccitare** il relè **RL2**, perché non conosce il vostro **codice chiave**.

STADIO di ALIMENTAZIONE

Per alimentare i due relè **RL1-RL2** e di conseguenza i due transistor **TR3-TR4** occorre una tensione continua di circa **12 volt**, che viene direttamente prelevata dal ponte raddrizzatore **RS2**.
Tutti gli altri stadi, compreso l'operazionale **IC2** e il microprocessore **IC3**, vengono alimentati con una tensione stabilizzata di **5 volt** che preleviamo dall'uscita dell'integrato stabilizzatore **IC1**.

La presa **12 volt** collegata al diodo **DS12** serve per collegare al circuito un piccolo **accumulatore** come quello utilizzato negli apparecchi elettromedicali, che potrebbe risultare utile se venisse a mancare la tensione di rete dei **220-230 volt**.

LE FUNZIONI dei 4 DIODI LED

Sul pannello frontale del mobile (vedi fig.1) sono disposte le quattro gemme cromate dei diodi led **DL2-DL1-DL3-DL4** che servono da lampade **spia**. Ad ogni diodo abbiamo abbinato un **simbolo** grafico e l'indicazione relativa alla sua funzione.

RING (diodo **DL2**) = Questo diodo led, collegato al **C**ollettore del transistor **TR1**, si **accende** ogni volta che nella **linea** giungono i **150 volt alternati** che fanno squillare la **suoneria** del telefono.
Il simbolo grafico riportato sul pannello sopra questo diodo è un normale **telefono**.

ON LINE (diodo **DL1**) = Questo diodo led si **accende** dopo **5 squilli** telefonici. Quando questo diodo led si **accende**, significa che il relè **RL1** si è **eccitato** scollegando il ponte raddrizzatore **RS1** dalla linea telefonica.
Il simbolo grafico riportato sul pannello sopra questo diodo è un **telefono** con la **cornetta alzata**.

TONE (diodo **DL3**) = Questo diodo led si **accende** per ognuna delle **10 note acustiche** emesse dal microprocessore. Poiché in tutti i nostri esempi il **codice chiave** è composto dai numeri **4** e **3**, se dopo la **quarta nota** giunge un **fischio**, il diodo led si spegne per un istante, quindi riprende a lampeggiare e se dopo la **terza nota** giunge un altro **fischio**, questo led si spegne.
Il simbolo grafico riportato sul pannello sopra questo diodo è una **cicalina** che emette un **suono**.

LOAD (diodo **DL4**) = Questo diodo led si **accende** nell'istante in cui il relè **RL2** si **eccita** e si **spegne** quando il relè **RL2** si **diseccita**.
Il simbolo grafico riportato sul pannello sopra questo diodo è una **lampada accesa**.

LE FUNZIONI dei 4 PULSANTI

In questo circuito ci sono **4 pulsanti** che nello schema elettrico di fig.3 sono siglati **P1-P2-P3-P4**.
I due pulsanti **P3-P4**, visibili sul pannello frontale del mobile, ci permettono di **eccitare** o **diseccitare** manualmente il relè **RL2** senza dover utilizzare un apparecchio telefonico esterno.

P3 – RL2 on = quando il relè **RL2** è **diseccitato** (diodo led **DL4 spento**), noi possiamo **eccitarlo** premendo questo pulsante.

P4 – RL2 off = quando il relè **RL2** è **eccitato** (diodo led **DL4 acceso**), noi possiamo **diseccitarlo** premendo questo pulsante.

I pulsanti siglati **P1-P2**, che risultano montati direttamente sul circuito stampato, servono per verificare che il microprocessore **IC3** svolga regolarmente tutte le sue funzioni.

P1 = premendo questo pulsante simuliamo gli **squilli** che giungono dalla **linea** telefonica e infatti, ogni volta che pigiamo **P1**, si accende il diodo led **DL2**. Dopo aver pigiato per **5 volte** consecutive questo pulsante, si accende il diodo led **DL1**, che ci conferma che il relè **RL1** di **linea** si è regolarmente **eccitato**.

P2 = pochi istanti dopo che il relè **RL1** si è eccitato, il microprocessore **IC3** inizia ad inviare sulla **linea telefonica** le **10 note acustiche continue**, se il relè **RL2** risulta **eccitato**, o le **10 note acustiche trillanti** se il relè **RL2** risulta **diseccitato**.
Ovviamente **non** è possibile ascoltare le note acustiche dal nostro apparecchio telefonico, ma possiamo invece "**vederle**" tramite il diodo led **DL3**, collegato all'**E**mettitore del transistor **TR2**.
Infatti, ad ogni **nota acustica** generata dal microprocessore **IC3**, si accende il diodo **DL3** e poiché il nostro **codice chiave** è composto dai numeri **4** e **3**, dopo la **4° accensione** del diodo led **DL3**, dob-

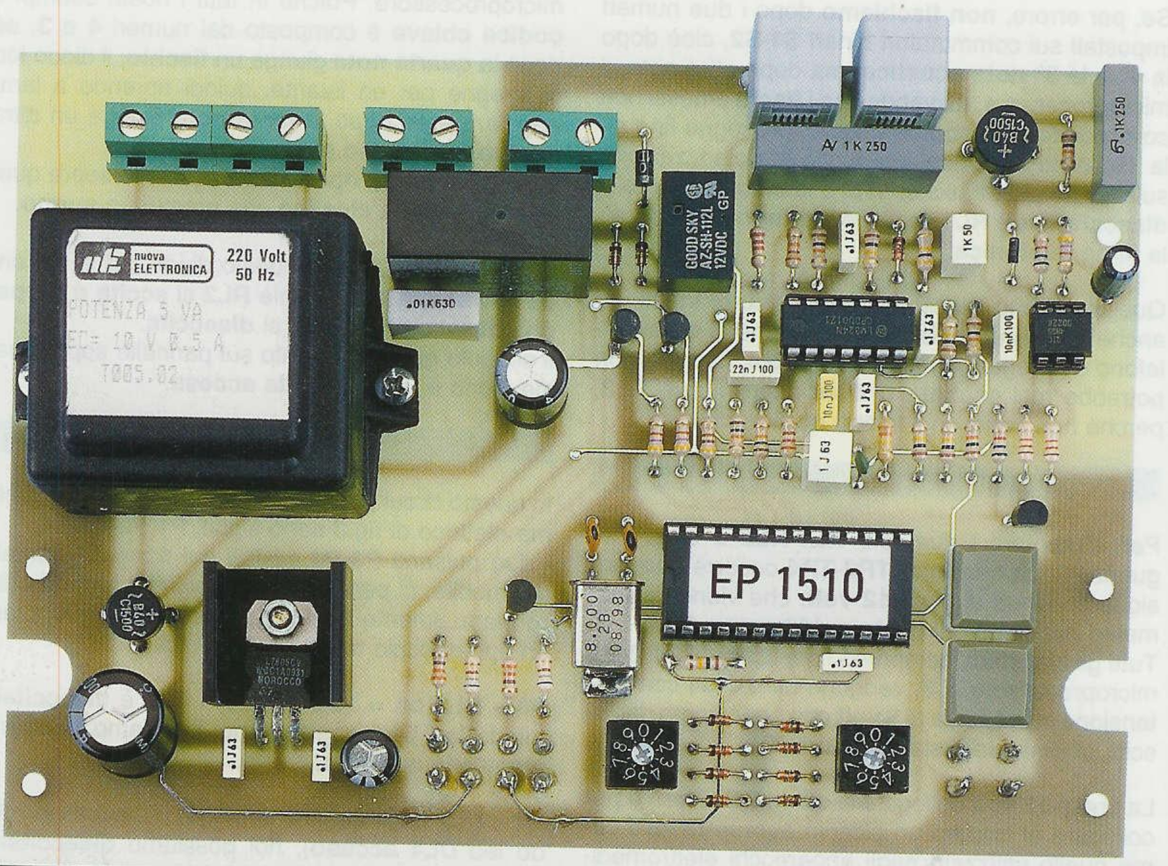


Fig.6 Foto del circuito stampato già pronto per essere collocato all'interno del suo mobile plastico (vedi fig.9). Sulla superficie di questo circuito non è presente la vernice protettiva e nemmeno il disegno serigrafico dei componenti che invece troverete nei circuiti di produzione che vi verranno forniti all'acquisto del kit.

biamo pigiare il pulsante **P2** per simulare il **fischio** che avremmo dovuto inviare tramite la cornetta telefonica di un apparecchio esterno.
Avendo riconosciuto il **primo** numero del **codice chiave**, il diodo led **DL3** si spegne per un istante poi ricomincia ad **accendersi**, e dopo la **3° accensione** dobbiamo nuovamente premere **P2** sempre per simulare il **fischio**.
Il microprocessore rilevando che il **codice chiave** è quello **giusto**, cioè **4-3**, provvede ad **eccitare** il relè **RL2** se questo era **diseccitato** oppure a **diseccitarlo** se questo risultava **eccitato**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Se acquistate il kit completo, assieme al circuito stampato **LX.1510** vi verranno forniti anche tutti i componenti necessari per la sua realizzazione.

Dopo aver aperto il blister cartonato contenente tutti i componenti, prelevate gli zoccoli per gli integrati **IC2-IC3** e per il fotoaccoppiatore **OC1** ed inseriteli a fondo sul circuito stampato nelle posizioni visibili in fig.7, quindi saldate i loro terminali sulle sottostanti piste in rame, cercando di non depositare **grosse** gocce di **stagno**, perché potrebbero cortocircuitare due piste adiacenti.

Vi consigliamo di **pulire** sempre, dopo ogni saldatura, la **punta** del saldatore con un pezzetto di **straccio bagnato** oppure con una **spugna bagnata**, in modo da asportare ogni residuo di stagno fuso, che, mancando di **disossidante**, perché si è già volatilizzato, non riuscirebbe più a pulire la superficie da saldare.

Dopo gli zoccoli, consigliamo di inserire i due commutatori binari **S1-S2** che vi servono per impostare il **codice chiave**.
Nel nostro esempio abbiamo ruotato il cursore di **S1** sul numero **4** e quello di **S2** sul numero **3**.

Proseguendo nel montaggio potete inserire, vicino ai due commutatori binari, i **diodi** al **silicio** con cor-

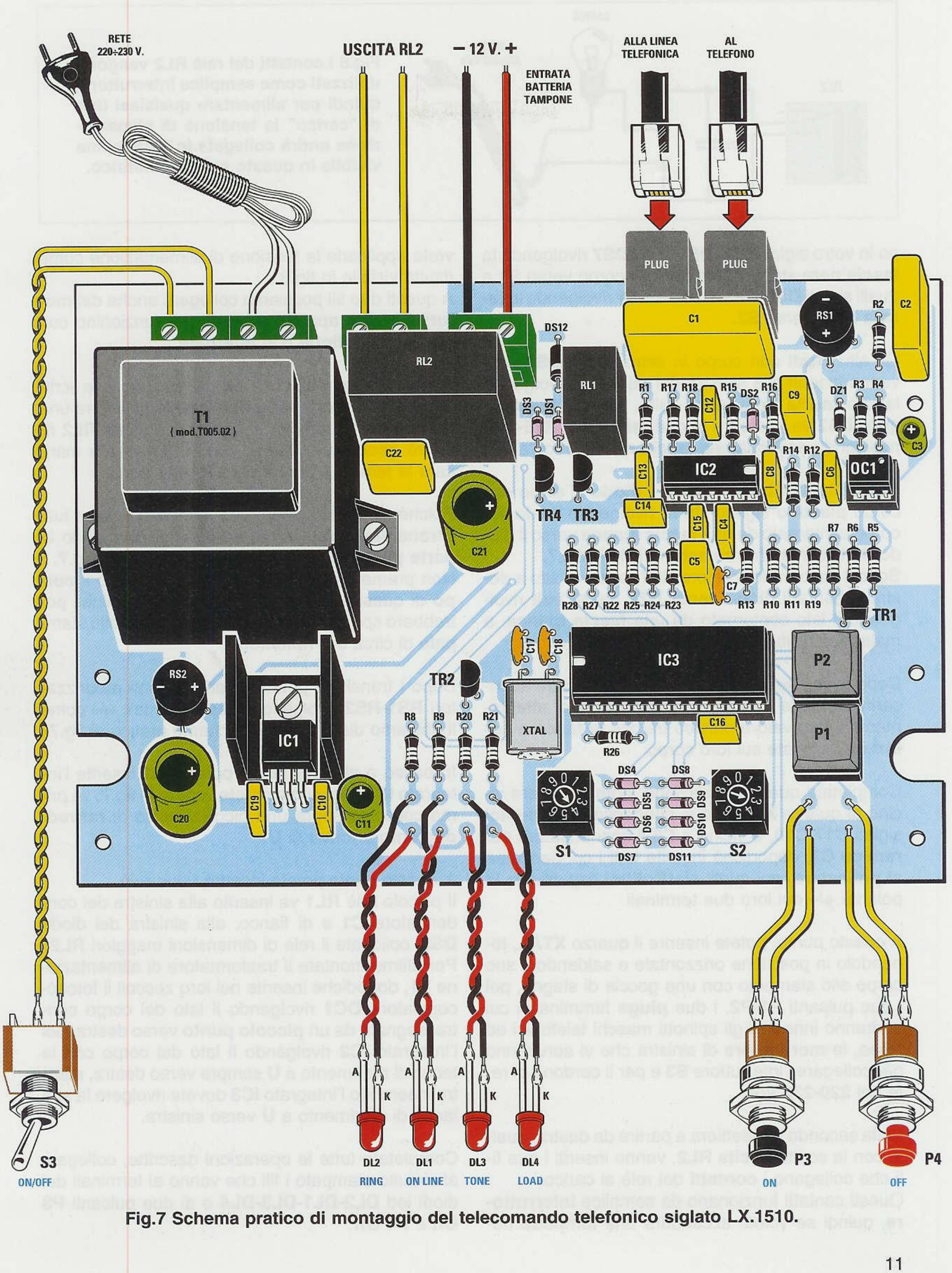


Fig.7 Schema pratico di montaggio del telecomando telefonico siglato LX.1510.

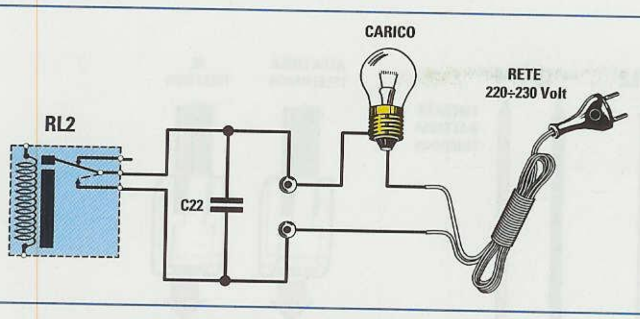


Fig.8 I contatti del relè RL2 vengono utilizzati come semplice interruttore, quindi per alimentare qualsiasi tipo di "carico" la tensione di alimentazione andrà collegata in serie come visibile in questo schema elettrico.

po in vetro siglati **DS4-DS5-DS6-DS7** rivolgendo la **fascia nera** stampigliata sul loro corpo verso **S1** e quelli siglati **DS8-DS9-DS10-DS11** rivolgendo la **fascia nera** verso **S2**.

Gli altri **diodi** con corpo in vetro siglati **DS1-DS3** vanno inseriti alla sinistra del relè **RL1** rivolgendo la loro **fascia nera** verso l'alto, mentre quello siglato **DS2** va posto tra le due resistenze **R15-R16** rivolgendo anche la sua **fascia nera** verso l'alto.

Vicino al relè **RL1** va inserito il **diodo** al silicio con corpo **plastico** siglato **DS12** rivolgendo il lato del corpo contornato da una **fascia bianca** verso il diodo **DS1**, come chiaramente visibile in fig.7.
Sotto il ponte raddrizzatore **RS1**, posto in alto a destra, inserite il **diodo zener DZ1** da **33 volt** rivolgendo il lato contornato da una **fascia bianca**, a malapena visibile, verso l'alto.

Dopo aver inserito tutti i diodi, potete iniziare ad inserire tutte le **resistenze**, controllando attentamente il loro valore ohmico tramite le **fasce** a **colori** stampigliate sul loro corpo.

Completata questa operazione, potete inserire vicino al quarzo **XTAL** i due condensatori **ceramici** siglati **C17-C18**, e vicino a **C5** il condensatore **ceramico C7**, dopodiché inserite tutti i condensatori al **poliestere**, poi quelli **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei loro due terminali.

A questo punto, potete inserire il quarzo **XTAL**, tenendolo in posizione orizzontale e saldando il suo corpo allo stampato con una goccia di stagno, poi i due pulsanti **P1-P2**, i due **plugs** femmina in cui andranno innestati gli spinotti maschi telefonici ed infine, le **morsettiere** di sinistra che vi serviranno per collegare l'interruttore **S3** e per il cordone di rete dei **220-230 volt**.

Sulla seconda morsettiera a partire da destra, quella con la scritta **uscita RL2**, vanno inseriti i due fili che collegano i **contatti** del relè al carico.
Questi contatti funzionano da semplice **interruttore**, quindi se volete accendere una **lampada** dovrete applicarle la tensione di alimentazione come risulta visibile in fig.8.
A questi due fili possiamo collegare anche dei **motorini** o altre apparecchiature che funzionino con **tensioni continue** o in **alternata**.

Sulla prima morsettiera a destra, quella con la scritta **entrata batteria tampone**, potete collegare una batteria da **12 volt**. In questo modo il relè **RL2** rimarrà **eccitato** anche se dovesse venire a mancare la tensione di rete dei **220-230 volt**.

Poiché sul circuito stampato mancano ancora tutti i **transistor**, provvedete ad inserirli rivolgendo la **parte piatta** del loro corpo come visibile in fig.7.
Non premete a fondo sul circuito stampato il **corpo** di questi transistor, perché i loro terminali potrebbero spezzarsi, ma teneteli sollevati dallo stampato di circa **5-6 millimetri**.

Dopo i transistor potete inserire i ponti raddrizzatori **RS1-RS2** rivolgendo i due terminali **+/–** come li abbiamo disegnati nello schema pratico di fig.7.

In basso e alla destra del ponte **RS2** inserite l'integrato **IC1** che, come potete vedere in fig.7, va prima collocato sopra una piccola **aletta** di **raffreddamento** a forma di **U**.

A questo punto potete inserire i due relè.
Il piccolo relè **RL1** va inserito alla sinistra del condensatore **C1** e di fianco, alla sinistra del diodo **DS3**, collocate il relè di dimensioni maggiori **RL2**.
Per ultimo montate il trasformatore di alimentazione **T1**, dopodiché inserite nei loro zoccoli il fotoaccoppiatore **OC1** rivolgendo il lato del corpo contrassegnato da un **piccolo punto** verso destra, poi l'integrato **IC2** rivolgendo il lato del corpo con la tacca di riferimento a **U** sempre verso destra, mentre inserendo l'integrato **IC3** dovete rivolgere la sua tacca di riferimento a **U** verso sinistra.

Completate tutte le operazioni descritte, collegate al circuito stampato i fili che vanno ai terminali dei diodi led **DL2-DL1-DL3-DL4** e ai due pulsanti **P3 On** e **P4 Off**.

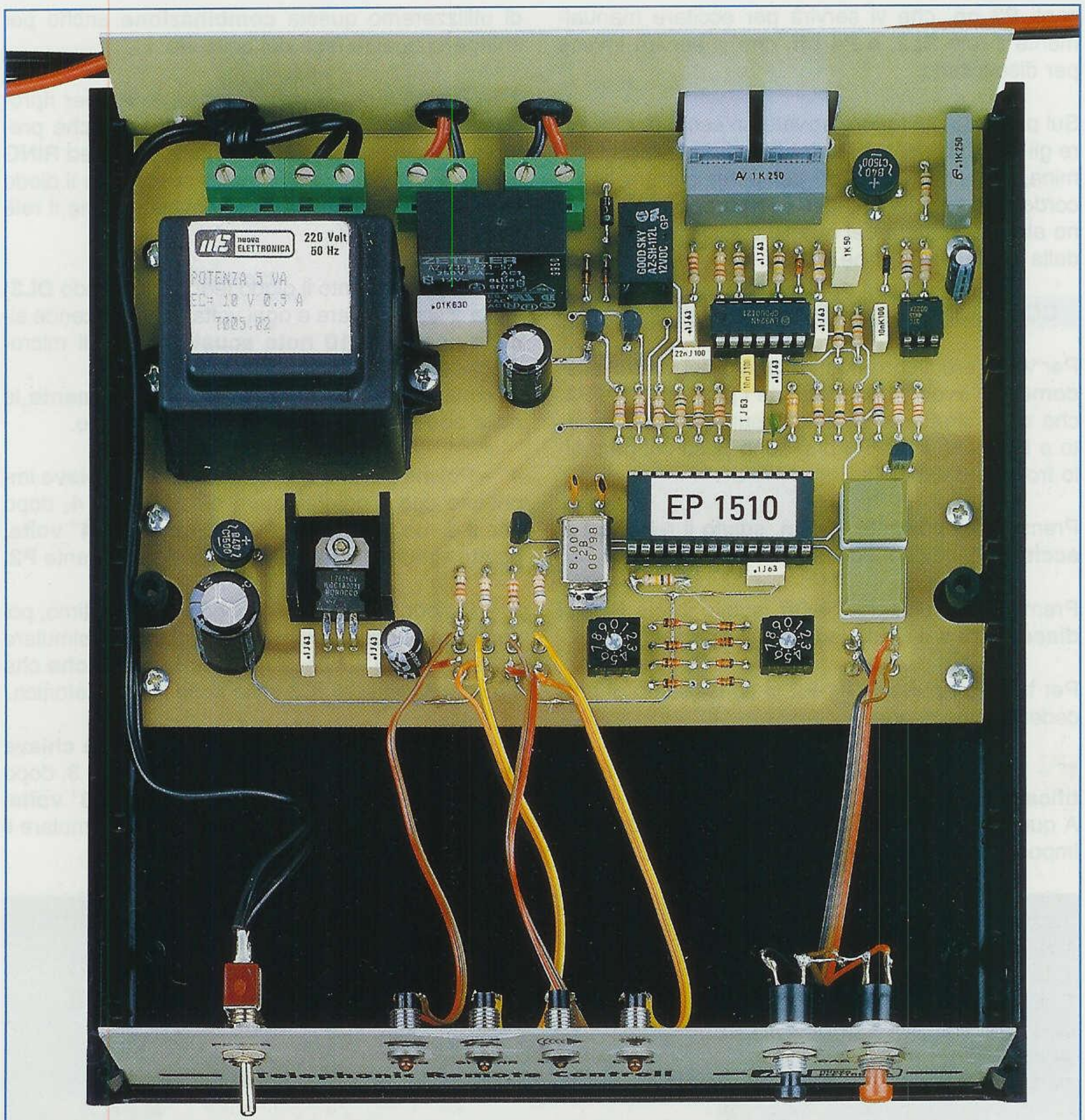


Fig.9 Il circuito stampato di questo telecomando telefonico viene fissato all'interno del suo mobile plastico con delle viti autofilettanti. Sul pannello frontale fisserete le 4 gemme cromate per i diodi led e i 2 pulsanti di comando On-Off (vedi fig.1).

MONTAGGIO dentro il MOBILE

Come potete vedere in fig.9 tutto il circuito va fissato con viti autofilettanti dentro un mobile plastico.

Sul pannello frontale di questo mobile fissate le quattro **gemme cromate** nelle quali andranno inseriti i corpi dei diodi led **DL2-DL1-DL3-DL4**.

Come vi abbiamo spiegato più volte, i terminali di questi diodi led sono polarizzati, quindi se li collegate al circuito stampato invertendo il terminale **A**nodo, che risulta **più lungo**, con il terminale **K**atodo, che risulta **più corto**, il diodo non potrà mai accendersi.
Sul pannello frontale abbiamo riportato un diverso simbolo grafico sopra ogni diodo led, per ricordare più facilmente a quale condizione del telecomando si riferisce il diodo led acceso.

Sempre sul pannello frontale di questo mobile fissate anche l'interruttore di accensione **S3** e i pul-

santi **P3 on**, che vi servirà per eccitare manualmente il relè **RL2**, e **P4 off**, che vi servirà invece per diseccitarlo.

Sul pannello posteriore trovate un'asola per inserire gli spinotti telefonici **maschi** nei due **plugs** femmina, e anche alcuni fori per poter entrare con il cordone di rete dei **220-230 volt** e con i fili che vanno alla morsettiera del relè **RL2** e alla morsettiera della batteria **tampone**.

COLLAUDO del TELECOMANDO

Per verificare il corretto montaggio del vostro **telecomando** avete a disposizione i pulsanti **P1** e **P2**, che sono direttamente saldati sul circuito stampato e i pulsanti **P3** e **P4** che sono posti sul pannello frontale del mobile.

Premendo il pulsante **P3-On**, subito il relè **RL2** si **ecciterà** e il diodo led **DL4** si **accenderà**.

Premendo il pulsante **P4-Off**, subito il relè **RL2** si **disecciterà** e il diodo led **DL4** si **spegnerà**.

Per testare i pulsanti **P1-P2** vi consigliamo di procedere come segue:

1° – Impostate il vostro personale **codice** di **identificazione** con i due commutatori binari **S1-S2**.
A questo proposito vi ricordiamo che noi abbiamo impostato **S1** sul numero **4** e **S2** sul numero **3**, quindi utilizzeremo questa **combinazione** anche per spiegarvi questa fase del collaudo.

2° – Premete per **5 volte** il pulsante **P1** per riprodurre gli **squilli** del telefono. Ogni volta che premete questo pulsante si accende il diodo led **RING** (diodo **DL2**). Dopo il **5° squillo** si accende il diodo led **ON LINE** (diodo **DL1**) per avvisarsi che il relè **RL1** si è **eccitato**.

3° – A questo punto il diodo led **TONE** (diodo **DL3**) inizia a lampeggiare e ogni volta che si accende simula una delle **10 note acustiche** che il microprocessore invia sulla linea telefonica.
In concreto questo diodo segnala **visivamente** le **note acustiche** che sentireste nel telefono.

4° – Poiché il primo numero del **codice chiave** impostato con il commutatore binario **S1** è **4**, dopo che il diodo led **TONE** si è acceso per la **4° volta**, potete simulare il **fischio** premendo il pulsante **P2**.

5° – Il diodo led **TONE** si spegne per un attimo, poi comincia nuovamente a lampeggiare per simulare visivamente le successive **10 note acustiche** che il microprocessore **IC3** invia nella linea telefonica.

6° – Poiché il secondo numero del **codice chiave** impostato con il commutatore binario **S2** è **3**, dopo che il diodo led **TONE** si è acceso per la **3° volta**, premete nuovamente il pulsante **P2** per simulare il **fischio**.

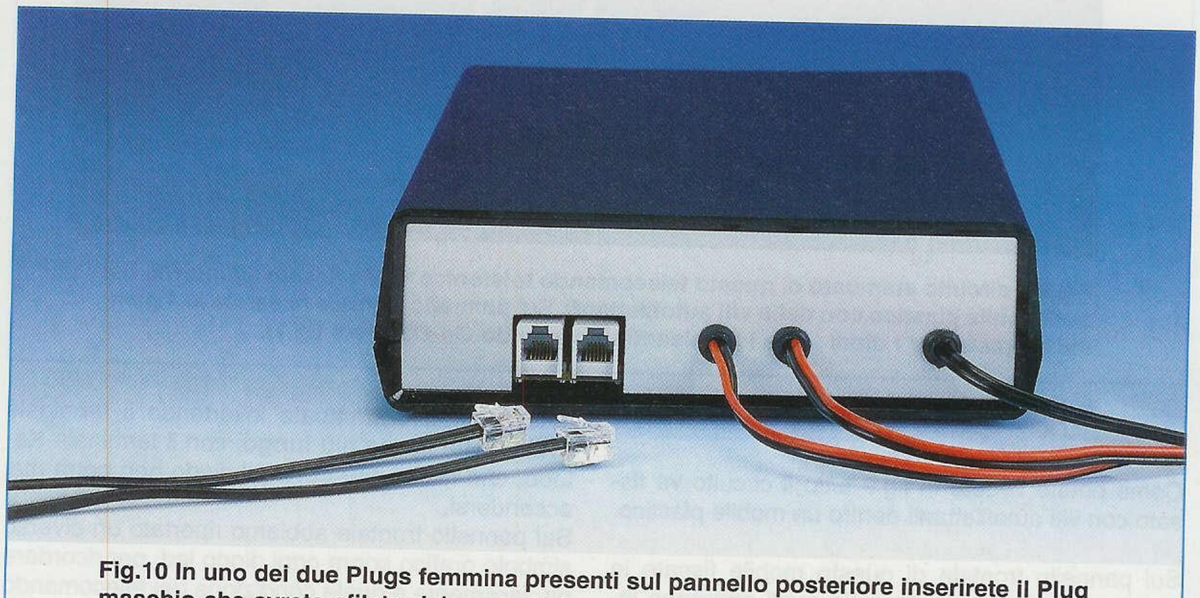


Fig.10 In uno dei due Plugs femmina presenti sul pannello posteriore inserirete il Plug maschio che avrete sfilato dal corpo del vostro telefono e nell'altro Plug femmina inserirete il Plug maschio presente nello spezzone di cavo inserito nel kit. L'altro Plug maschio presente in questo spezzone di cavetto deve essere inserito nel Plug femmina presente nel vostro apparecchio telefonico (vedi fig.3).

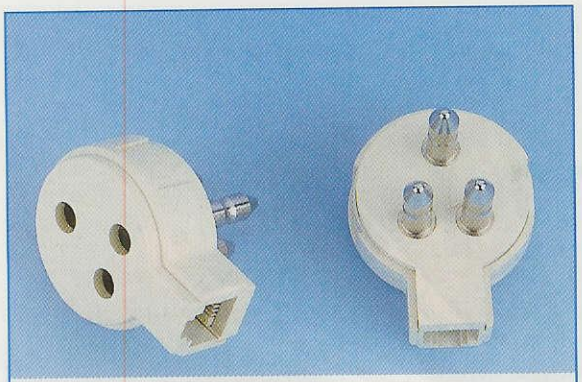


Fig.11 Se la PRESA telefonica di casa vostra è una vecchia presa a 3 spinotti, noi possiamo fornirvi, su richiesta, l'adattatore visibile nella foto provvisto di 3 spinotti e di un'uscita Plug femmina.

7° – Il microprocessore **IC3**, rilevando che i **fischi simulati** con il pulsante **P2** coincidono con il **codice chiave** impostato con i commutatori binari, provvede a **modificare** lo **stato** del relè **RL2**, che se era diseccitato si ecciterà e se era eccitato si diseccciterà.

Dopo aver constatato che il telecomando funziona in modo perfetto, potete collegarlo alla linea telefonica.

COLLEGAMENTO alla LINEA TELEFONICA

Sbagliare nell'effettuare questo collegamento è praticamente impossibile, perché basta **sfilare** dal telefono il piccolo **plug maschio** ed inserirlo in uno dei due **plugs femmina** saldati sullo stampato. Non è necessario rispettare un ordine nell'inserimento dei **plugs maschi**, perché i due **plugs femmina** sono collegati in **parallelo**.

Utilizzando lo spezzone di cavo che noi vi forniamo già completo alle due estremità dei **plugs maschi**, dovrete inserire uno di questi nel **plug femmina** del telefono e l'altro nel **plug femmina** presente sul circuito stampato.

Dopo aver composto il vostro numero telefonico, attendete le **10 note acustiche** e fischiate dopo la **4°** e dopo la **3° nota acustica**, come vi abbiamo già spiegato.

Vi ricordiamo ancora una volta che il telecomando non influenzerà in alcun modo il vostro telefono, quindi potrete ricevere qualsiasi telefonata o chiamare altri utenti senza problemi.
Il circuito è molto affidabile e potrete constatare subito che anche se vi trovate a centinaia di chilometri da casa, potrete controllare in pochi secondi lo stato del **relè RL2** e basteranno **due soli fischi** per **eccitarlo** o **diseccitarlo**.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti richiesti per la realizzazione del **Telecomando telefonico** siglato **LX.1510** visibile nello schema pratico di fig.7 compreso uno spezzone di cavetto già cablato con due **plugs** maschi, **esclusi** il solo mobile plastico **MO.1510** con le sue mascherine e la **presa tripla** siglata **CA1.S** visibile in fig.11
Euro 62,15

Costo del mobile **MO.1510** completo della sua mascherina frontale forata e serigrafata (vedi fig.1) e del pannello posteriore solo forato
Euro 11,40

Su richiesta possiamo fornire la **presa tripla** tipo **CA1.S** visibile in fig.11 al costo di
Euro 1,55

Sempre su richiesta possiamo fornire anche il solo circuito stampato **LX.1510** al costo di
Euro 13,50

I prezzi sono **compresi** di **Iva**, ma non delle **spese postali** di spedizione.

Fig.12 Il vantaggio che presenta questo telecomando è quello di riuscire ad eccitare o a diseccitare un relè a migliaia di km di distanza anche tramite un minuscolo cellulare tascabile.





PREAMPLIFICATORE

Vi sono dei **preamplificatori** così particolarmente ben riusciti da offrire delle performance soniche di rilievo in grado di dare elevate soddisfazioni a chi li costruisce, e quello che oggi vi presentiamo rientra in questa categoria.

Tutti gli audiofili che hanno ascoltato questo piccolo **preamplificatore microfonico**, hanno affermato concordemente che ha un suono molto suadente congiunto ad una raffinata morbidezza e ad altre "doti" che sono riscontrabili solo nelle apparecchiature professionali.

Lungi dal voler contraddire questi audiofili, vogliamo solo aggiungere che questo preamplificatore pur avendo diversi pregi grazie ai quali si presenta all'orecchio dell'ascoltatore con una sua individuale personalità, rimane pur sempre un normale circuito super economico ben progettato per questo uso.

SCHEMA ELETTRICO

Guardando lo schema elettrico riportato in fig.2 si può notare che per realizzare questo preamplificatore abbiamo utilizzato due operazionali siglati **IC1/A-IC1/B**.
Questi due operazionali sono racchiusi nel corpo dell'integrato **NE.5532** (vedi fig.4).

Iniziamo la descrizione dello schema elettrico dalle due boccole indicate **entrata microfono** visibili in **basso** a sinistra.

Su questo ingresso si può applicare qualsiasi tipo di microfono e se quello a vostra disposizione è un miniatura **piezoelettrico** del tipo visibile in fig.6 essendo presente al suo interno un preamplificatore a **fet**, non solo è necessario rispettare la polarità **+/–** dei suoi due terminali (vedi fig.7), ma anche innestare lo **spinotto femmina** nel connettore maschio **J1** in corrispondenza dei due terminali posti in **alto**: in tal modo si pone la resistenza **R2** in collegamento con la resistenza **R1**, che fornisce la tensione di alimentazione **positiva** della pila al terminale **+** del microfono.

Se alle due boccole **entrata microfono** colleghiamo un qualsiasi altro microfono, sia esso piezoelettrico o magnetico che troviamo a corredo dei registratori portatili, dobbiamo inserire lo **spinotto femmina** nel connettore maschio **J1** in corrispondenza dei due terminali posti in **basso**: in tal modo la resistenza **R2** viene scollegata dalla resistenza **R1** e quest'ultima viene collegata a **massa** per ottenere un carico fittizio di circa **600 ohm**.

Il segnale **BF** presente sull'uscita del microfono,

raggiungerà l'ingresso **non invertente +** (piedino **3**) del primo operazionale **IC1/A** passando attraverso il filtro **passa-alto** costituito dai due condensatori **C3-C4** e dalla resistenza **R3**.

In pratica, questo filtro **attenua** tutte le frequenze inferiori ai **250 Hz** circa, in modo da ridurre i **rumori** generati da suoni a bassissima frequenza.

Il condensatore **C2** da **100 pF**, che troviamo in parallelo alle due boccole d'ingresso, serve per scaricare a **massa** eventuali segnali **RF** (alta frequenza) che venissero captati dal cavetto schermato.

Il condensatore **C6** da **1.500 pF**, posto in parallelo alla resistenza **R6**, realizza un filtro **passa-basso** in grado di **attenuare** tutte le frequenze degli **acuti** oltre i **4.000 Hz**: in questo modo si ottiene un suono molto più morbido e caldo come quello generato da una valvola termoionica.

Se volessimo ampliare la banda passante per lasciare passare più **acuti**, dovremmo solo sostituire il condensatore **C6** con uno da **1.200** o **1.000 pF**.

Questo primo operazionale siglato **IC1/A** amplifica il segnale applicato sul suo ingresso di **1,57 volt**,

Sull'ingresso di questo semplice preamplificatore che utilizza un solo integrato alimentato da una pila da 9 volt, è possibile applicare qualsiasi tipo di microfono, dal piezoelettrico al magnetico. Un ponticello inserito nel circuito stampato permette di alimentare anche le piccole capsule piezoelettriche provviste di un fet preamplificatore.

per MICROFONO

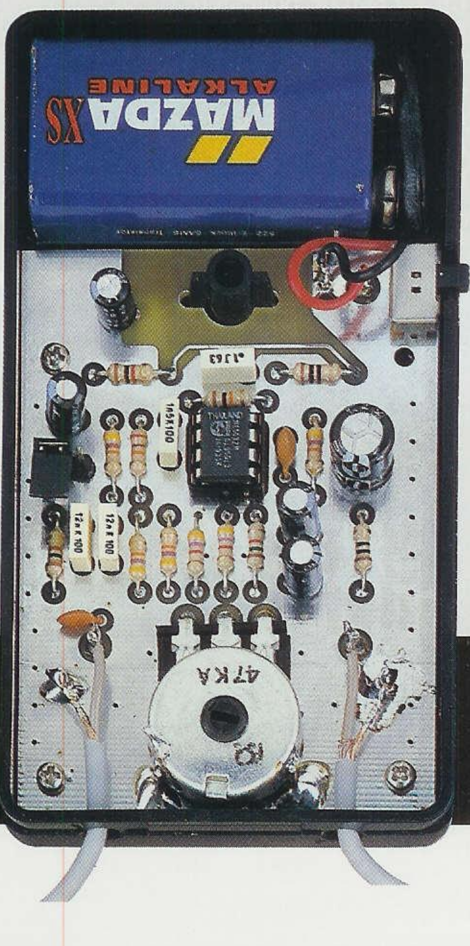


Fig.1 Foto del circuito stampato del preamplificatore già fissato all'interno del relativo mobile plastico. Il vano presente sull'estremità superiore serve per alloggiare la pila da 9 volt.

infatti la formula per calcolare il **guadagno** di questo stadio è la seguente:

guadagno = (R6 : R5) + 1

Inserendo il valore delle due resistenze **R6-R5** si ottiene appunto:

(27.000 : 47.000) + 1 = 1,57 volte

Il **guadagno** di questo stadio è stato tenuto di proposito così basso, per evitare che l'operazionale possa saturare in presenza di segnali elevati.

Il segnale **BF** presente sull'uscita dell'operazionale **IC1/A** viene applicato direttamente sull'ingresso **non invertente +** (piedino **5**) del secondo operazionale siglato **IC1/B**, che provvede ad amplificare il segnale applicato sul suo ingresso da un minimo di **2 volte** fino ad un massimo di **32 volte**.

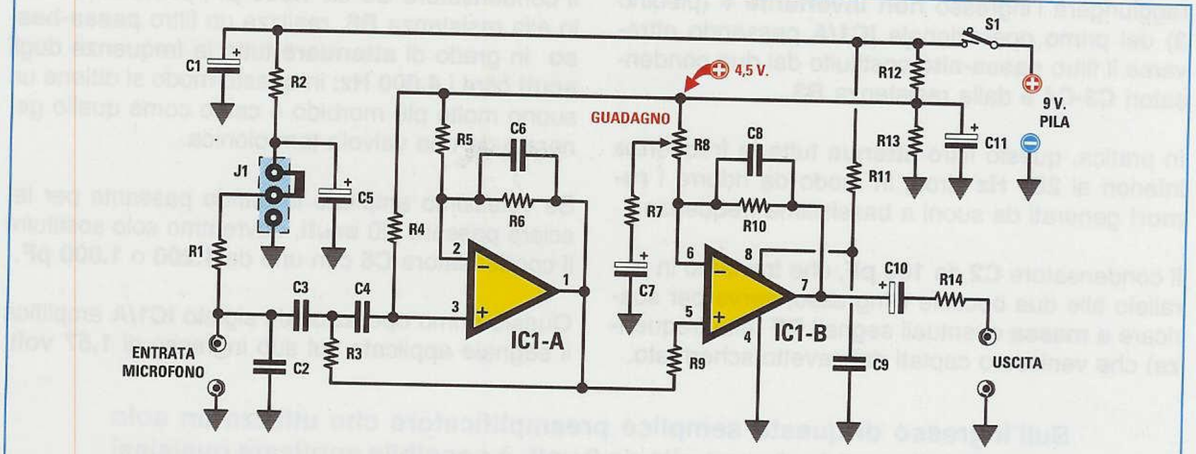


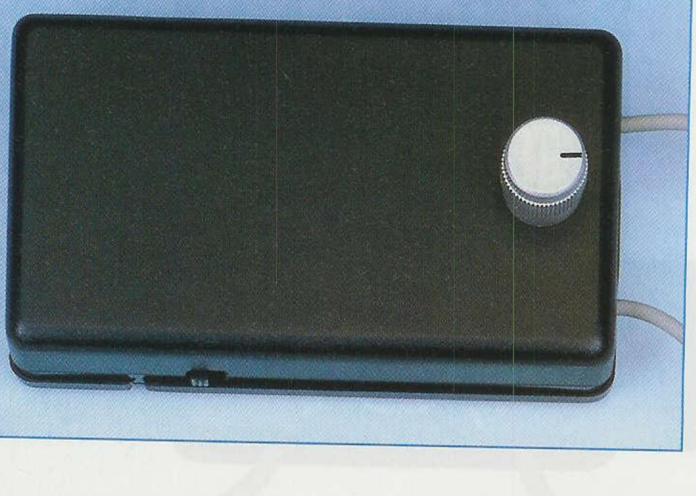
Fig.2 Schema elettrico del preamplificatore. Lo spinotto a U, visibile sul connettore J1, va inserito verso la resistenza R2 solo quando sull'ingresso viene applicato un microfono piezoelettrico del tipo visibile nelle figg.6-7.

ELENCO COMPONENTI LX.1511

R1 = 1.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 47.000 ohm
R4 = 47.000 ohm
R5 = 47.000 ohm
R6 = 27.000 ohm
R7 = 1.500 ohm
R8 = 47.000 ohm pot. lin.
R9 = 10.000 ohm
R10 = 47.000 ohm
R11 = 10 ohm
R12 = 4.700 ohm
R13 = 4.700 ohm
R14 = 10 ohm

C1 = 47 microF. elettrolitico
C2 = 100 pF ceramico
C3 = 12.000 pF poliestere
C4 = 12.000 pF poliestere
C5 = 10 microF. elettrolitico
C6 = 1.500 pF poliestere
C7 = 10 microF. elettrolitico
C8 = 470 pF ceramico
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100 microF. elettrolitico
C11 = 10 microF. elettrolitico
IC1 = integrato NE.5532
J1 = ponticello
S1 = interruttore a slitta

Fig.3 Poichè il mobile plastico di questo preamplificatore NON risulta forato, sul coperchio dovete praticare un foro per il perno del potenziometro siglato R8 e lateralmente un'asola per far uscire la levetta del minuscolo interruttore a slitta S1 (vedi fig.8).



Quando il **cursore** del potenziometro **R8** viene ruotato per portare la resistenza **R7** verso la tensione **positiva** dei **4,5 volt**, questo operazionale amplifica il segnale di circa **2 volte**, come ci conferma la formula:

guadagno = [R10 : (R8 + R7)] + 1

Infatti, inserendo i valori ohmici delle resistenze sopraindicate otteniamo:

[47.000 : (47.000 + 1.500)] + 1 = 1,96 volte

Se ruotiamo il **cursore** del potenziometro **R8** in senso opposto, in modo che la resistenza **R7** si trovi direttamente collegata alla resistenza **R10**, questo operazionale amplificherà il segnale di circa **32 volte,** come ci conferma la formula:

guadagno = (R10 : R7) + 1

Infatti, inserendo i valori ohmici delle due resistenze **R10-R7** otteniamo:

(47.000 : 1.500) + 1 = 32,3 volte

Il **guadagno totale** di questo preamplificatore si ricava moltiplicando il guadagno del primo operazionale **IC1/A** per il guadagno del secondo operazionale **IC1/B**.

Se il cursore del potenziometro **R8** viene ruotato verso la tensione **positiva**, il preamplificatore amplificherà il segnale di bassa frequenza di:

1,57 x 1,96 = 3 volte

Se il cursore del potenziometro **R8** viene ruotato verso la resistenza **R10**, il preamplificatore amplificherà il segnale di bassa frequenza di:

1,57 x 32,3 = 50 volte

quindi questo preamplificatore provvede ad amplificare un segnale **BF** da un **minimo** di **3 volte** fino ad un massimo **50 volte**.

Il segnale presente sull'uscita dell'operazionale **IC1/B** può essere inviato sia sull'ingresso di uno stadio di potenza che su quello di una cuffia.

Per alimentare questo preamplificatore abbiamo scelto una normale **pila radio** da **9 volt**, ma possiamo alimentarlo anche con qualsiasi tensione **continua** compresa tra **9** e **18 volt**.

Come quasi tutti gli integrati operazionali, anche

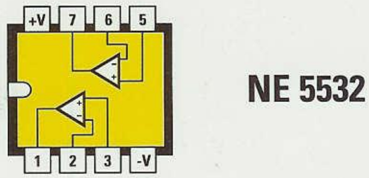


Fig.4 Connessioni dell'integrato NE.5532 viste da sopra e con la sua tacca di riferimento a U rivolta verso sinistra.

questo **NE.5532** andrebbe alimentato con una **tensione duale**, quindi per convertire la tensione **singola** in una **duale** utilizzeremo le due resistenze **R12-R13** entrambe da **4.700 ohm**.

Pertanto, il piedino **8** contrassegnato **+V** (vedi fig.4) viene alimentato con una tensione **positiva** di **4,5 volt** rispetto alla **massa**, mentre il piedino **4** contrassegnato **–V** viene alimentato con una tensione **negativa** di **4,5 volt** sempre rispetto alla **massa**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Come potete vedere nello schema pratico riportato in fig.5, i componenti da montare sono veramente pochi, quindi riuscirete a completare il montaggio in brevissimo tempo.

Vi consigliamo di iniziare inserendo in questo stampato, che è un **doppia faccia** con fori metallizzati, lo zoccolo per l'integrato **IC1**.
Dopo averne saldato tutti i terminali, potete inserire sulla sua **destra** il connettore **maschio** a **3 poli** siglato **J1**.

Dopo questi componenti potete montare sul circuito stampato tutte le **resistenze**, poi il condensatore **ceramico** siglato **C2**, che presenta il numero **101** stampigliato sul corpo e quello siglato **C8** che presenta invece il numero **471**.

Proseguendo nel montaggio, saldate tutti i condensatori **poliestere**, poi gli **elettrolitici** rispettando per quest'ultimi la **polarità** dei due terminali.
Ripetiamo ancora una volta che il terminale **positivo** di un elettrolitico è **più lungo** del terminale negativo.

Anche se nel disegno pratico non è evidenziato, in corrispondenza dei punti in cui dovete saldare i fili della

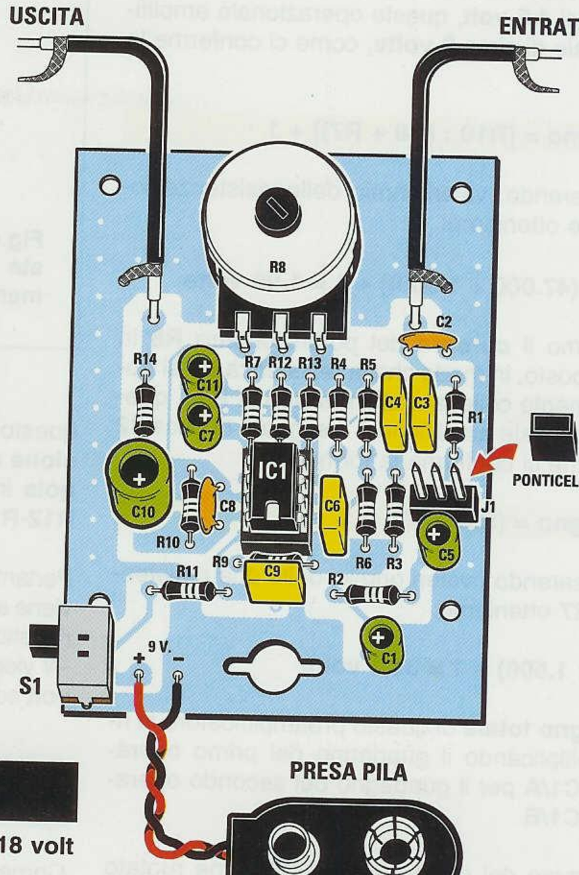


Fig.5 Schema pratico di montaggio del preamplificatore e tabella delle sue caratteristiche tecniche. La presa femmina posta vicino al connettore maschio J1 va collocata sui due terminali di destra per cortocircuitare a massa la resistenza R1, oppure sui due terminali di sinistra per collegare la resistenza R2 alla R1 come visibile nello schema elettrico di fig.2.

Caratteristiche principali

Volt di alimentazione	=	da 9 a 18 volt
Assorbimento medio	=	8 mA
Guadagno minimo	=	3 volte
Guadagno massimo	=	50 volte
Max segnale in ingresso	=	100 mV
Max segnale uscita	=	3,5 volt
Impedenza ingresso	=	600 ohm
Impedenza uscita	=	10 ohm
Distorsione armonica	=	0,01%

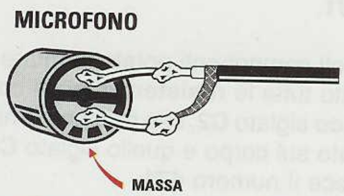


Fig.6 Quando collegherete il cavetto schermato alle due piste del microfono piezoelettrico, ricordate che la calza di schermo va saldata sul terminale della pista di "massa" che risulta collegata all'involucro metallico del microfono.

Fig.7 Anche se le due piste presenti sul retro del corpo del microfono hanno forma diversa, quella di "massa" (vedi lettera M) risulta elettricamente collegata all'involucro metallico del microfono tramite delle sottili piste in rame.



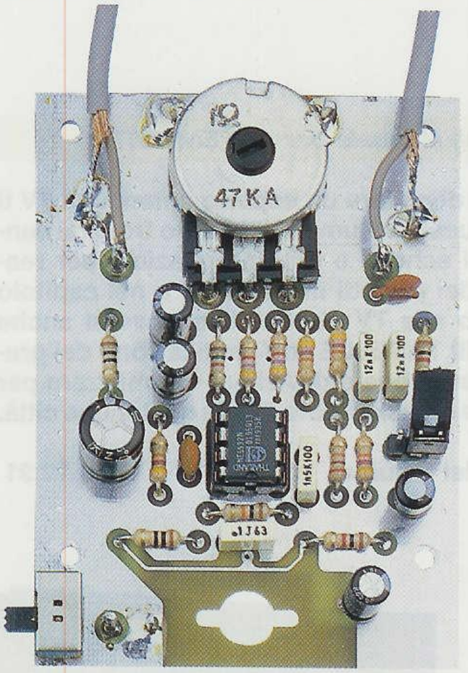


Fig.8 Foto dello stampato del preamplificatore visto dal lato dei componenti. Si noti in basso a sinistra il piccolo interruttore a slitta S1 (vedi disegno in fig.5).

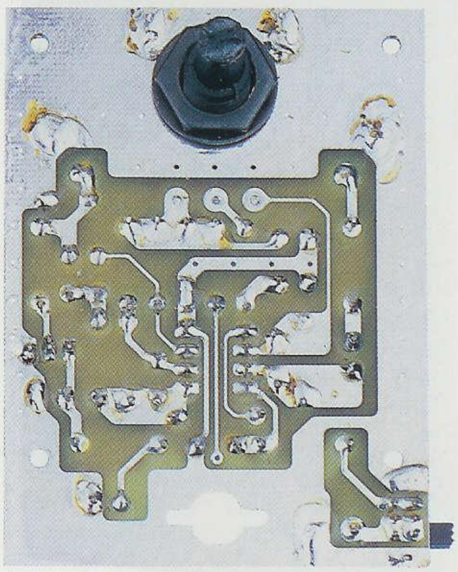


Fig.9 Foto dello stampato visto dal lato delle piste in rame. Anche se nella foto non è visibile, tutte le piste sono protette da una apposita vernice antiossidante.

pila di alimentazione e i **cavetti schermati** per l'ingresso e l'uscita del segnale di **BF**, vanno inseriti i sottili terminali **capifilo** che fungono d'appoggio.

Per quanto riguarda i due fili della pila, quello **nero** va direttamente collegato al terminale di **massa**, mentre il filo **rosso** al terminale +. Il piccolo interruttore di accensione siglato **S1** va applicato direttamente sul circuito stampato.

Quando salderete sui terminali di **massa** la **calza metallica** dei cavetti schermati, verificate attentamente che nessun **sottilissimo** filo di quest'ultima resti **volante**, perchè potrebbe facilmente entrare in contatto con l'altro terminale del segnale.

Come ultimo componente dovete inserire nel circuito stampato il potenziometro del volume **R8**: se, come talora accade, i suoi **3 terminali** ad **L** non combaciano con i fori presenti sul circuito stampato, non preoccupatevi, perchè potrete saldarli su essi utilizzando un corto spezzone di filo di **rame nudo**.

Per completare il montaggio, dovete soltanto inserire l'integrato **NE.5532** nel relativo zoccolo, rivolgendo la sua piccola tacca di riferimento a **U** verso il condensatore **C9** come risulta visibile in fig.5.

MONTAGGIO nel MOBILE

Questo preamplificatore viene racchiuso nel mobiletto plastico visibile nella foto di fig.3.
Questo mobile andrà forato per lasciare passare il perno del potenziometro **R8** e anche i due fili schermati per **entrare** e **uscire** con il segnale **BF**.

Per far fuoriuscire la **levetta** dell'interruttore a slitta **S1**, dovete prendere una piccola lima quadra e praticare un'asola su un lato del mobile.

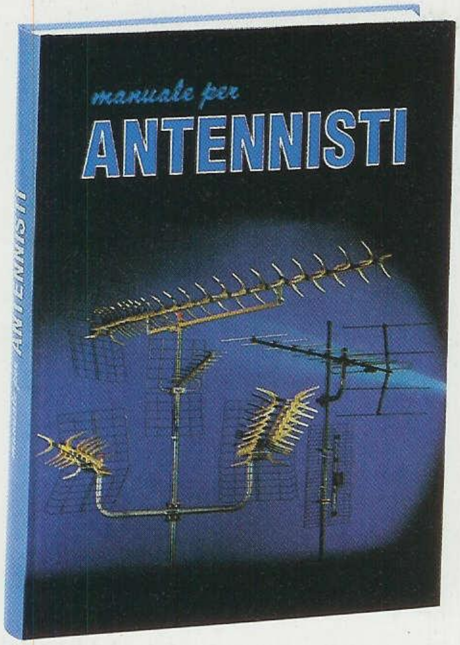
Per tenere bloccato il circuito stampato all'interno del mobile utilizzate delle piccole viti autofilettanti.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti visibili nelle figg.5-8 necessari per la realizzazione del preamplificatore **LX.1511**, compreso il mobiletto plastico **MTK18.05** che dovrete forare **Euro 12,10**

A richiesta possiamo fornire anche il solo circuito stampato **LX.1511** **Euro 3,00**

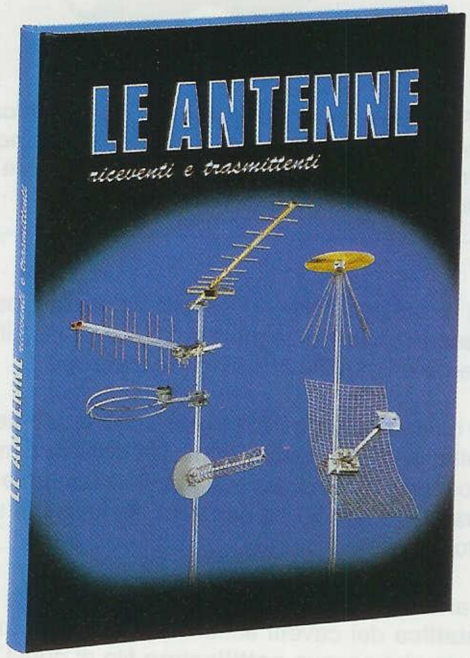
I prezzi sono già **comprensivi** di **IVA** ma non delle **spese** di **spedizione postale**.



Manuale per ANTENNISTI

Se vuoi diventare un esperto antennista TV ti serve questo volume. All'interno troverai centinaia di schemi e utili informazioni per realizzare dei perfetti impianti TV e nel capitolo dedicato alla TV via Satellite troverai anche delle utili TABELLE con l'indicazione dei gradi di Elevazione e di Azimut da utilizzare per centrare qualsiasi satellite da qualunque città.

Costo del volume **Euro 12,91**



LE ANTENNE riceventi e trasmittenti

In questo volume troverete un'approfondita e chiara trattazione teorica e pratica sulle antenne riceventi e trasmittenti che costituirà una valida guida per i giovani CB e i Radioamatori; consultandola si troveranno tutti i dati per realizzare qualsiasi tipo di antenna ed in più si scoprirà come procedere per ottenere il massimo rendimento.

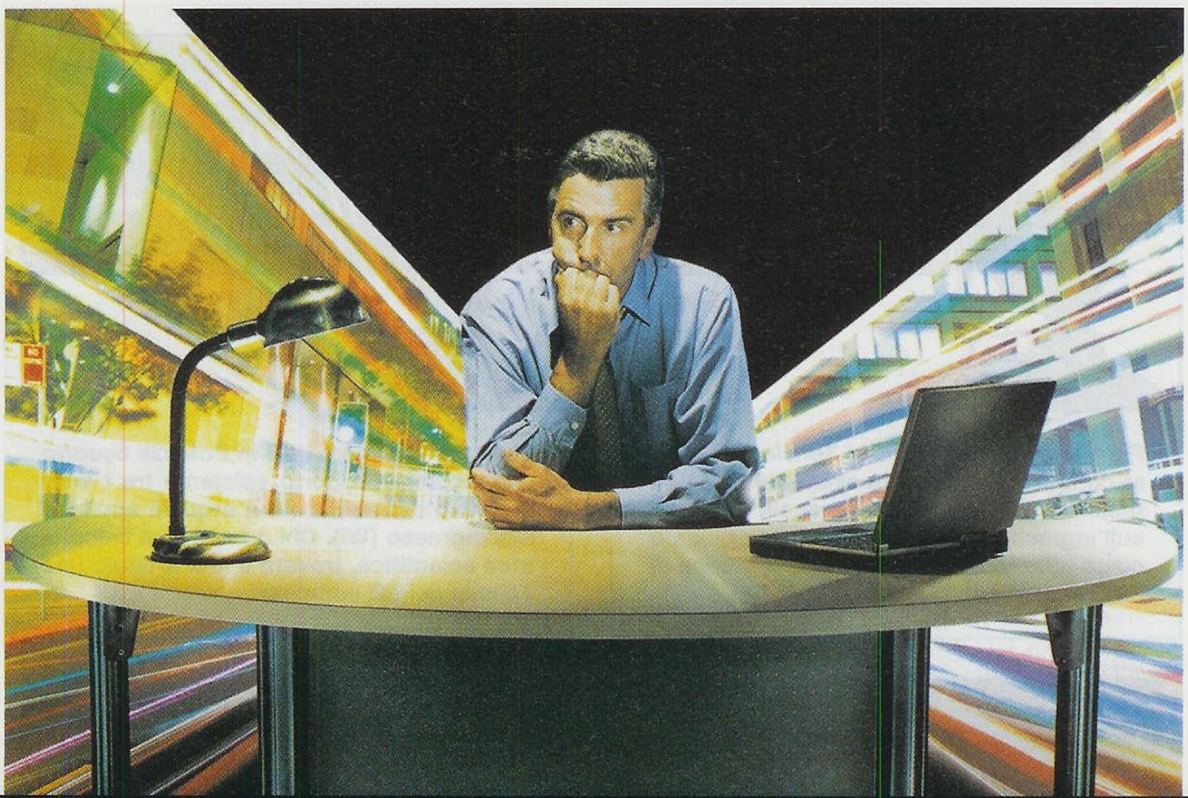
Costo del volume **Euro 18,08**

Per ordinare questi volumi potete inviare un **vaglia postale** per l'importo richiesto a:

rivista NUOVA ELETTRONICA via Cracovia N.19 40139 BOLOGNA

Se preferite potete richiederli anche in **contrassegno** telefonando nelle ore di ufficio al numero **051-46.11.09**. Rendiamo noto che **24 ore** su **24**, compresi i giorni **festivi**, è in funzione al numero **0542-64.14.90** una **segreteria telefonica** alla quale potete dettare il vostro ordine non dimenticando di indicare **nome - cognome - via - numero** e **città**.
Se avete un **fax** potete inviare l'ordine al numero **0542-64.19.19** e se siete un utente di **Internet** potete ordinare direttamente al nostro sito **http://www.nuovaelettronica.it**.

Nota: per il servizio in **contrassegno** dovete pagare un supplemento di **Euro 3,62**.



MA COSA SONO questi dB?

Molti giovani entusiasti del nostro corso "Imparare l'elettronica partendo da zero" ci chiedono di continuare la pubblicazione degli articoli divulgativi. Per accontentarli iniziamo quindi con un argomento che sappiamo li interesserà sicuramente, cioè il decibel.

Il **decibel**, indicato con il simbolo **dB**, è una unità di misura **logaritmica** convenzionale utilizzata in acustica, telefonia e in campo elettronico.

Per ricavare il valore dei **decibel** si calcola il **logaritmo** in **base 10** del **rapporto** esistente tra il livello del segnale applicato sull'**ingresso** ed il livello del segnale prelevato dall'**uscita** espresso in tensione o in potenza.

Se il segnale che viene prelevato dall'uscita è **maggiore** rispetto a quello applicato sull'ingresso, abbiamo un **guadagno**; mentre se il segnale che preleviamo dall'uscita è **minore** rispetto a quello applicato sull'ingresso abbiamo un'**attenuazione**.

In tutti i testi viene riportato che per calcolare i **dB** basta avere una **calcolatrice** e utilizzare queste due semplici formule:

Per i **livelli** di **tensione** cioè i **volt** (vedi fig.1)

dB = 20 x log (volt uscita : volt ingresso)

Per i **livelli** di **potenza** cioè i **watt** (vedi fig.2)

dB = 10 x log (watt uscita : watt ingresso)

Noi aggiungiamo che per svolgere queste operazioni occorre una **calcolatrice scientifica** e non una comune **calcolatrice standard**, ma non è detto che chi l'acquisti la sappia utilizzare per calcolare il **logaritmo** di un numero.



Fig.1 Per calcolare i dB in Tensione occorre conoscere il rapporto esistente tra i Volt prelevati dall'uscita (Vu) e quelli applicati sull'ingresso (Vi). Nel testo viene spiegato come utilizzare la calcolatrice scientifica di un personal computer.



Fig.2 Per calcolare i dB in Potenza occorre conoscere il rapporto esistente tra i Watt prelevati dall'uscita (Wu) e quelli applicati sull'ingresso (Wi). Chi non ha una calcolatrice scientifica, troverà a fine articolo una Tabella dei dB completa.

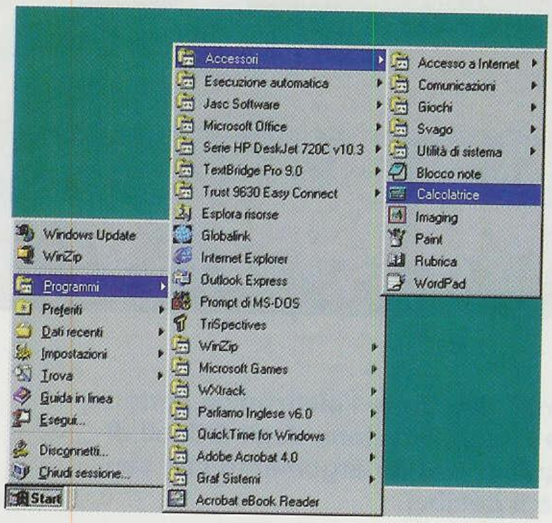


Fig.3 Per far apparire sullo schermo la calcolatrice, pigiate su Start poi portate il cursore su Programmi. Nella finestra di lato portate il cursore su Accessori e nella finestra a destra cliccate su Calcolatrice.

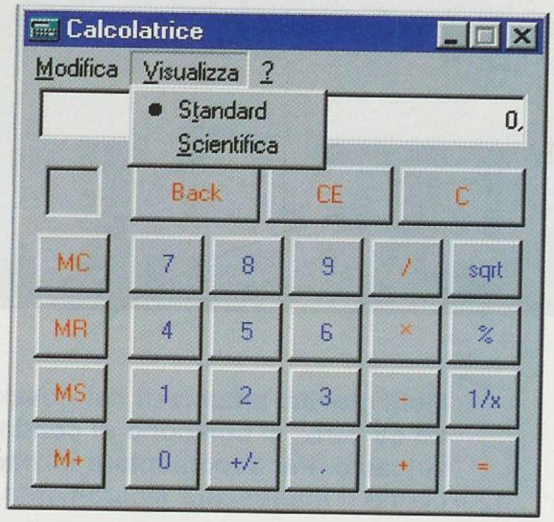


Fig.4 Se sullo schermo del PC appare la tastiera di una calcolatrice Standard, per far apparire quella della calcolatrice Scientifica dovete cliccare prima sulla scritta Visualizza poi su Scientifica.

Chi dispone di un **computer** può far apparire sul suo **monitor** la tastiera di una **comune calcolatrice** oppure di una **calcolatrice scientifica** eseguendo queste semplici istruzioni:

– pigiate in basso su **Avvio** o **Start** (vedi fig.3)
– andate sulla riga **Programmi**
– portate il cursore sulla riga **Accessori**
– cercate la scritta **Calcolatrice** e pigiate Enter

Quando sullo schermo compare la **tastiera** di una **calcolatrice**, cliccate sulla scritta **Visualizza** (fig.4) e in questo modo potrete scegliere se far apparire la calcolatrice **Standard** oppure quella **Scientifica** (vedi fig.5).

Poiché per calcolare il **logaritmo** di un numero è necessario utilizzare la **calcolatrice scientifica**, è ovvio che sceglierete quest'ultima.

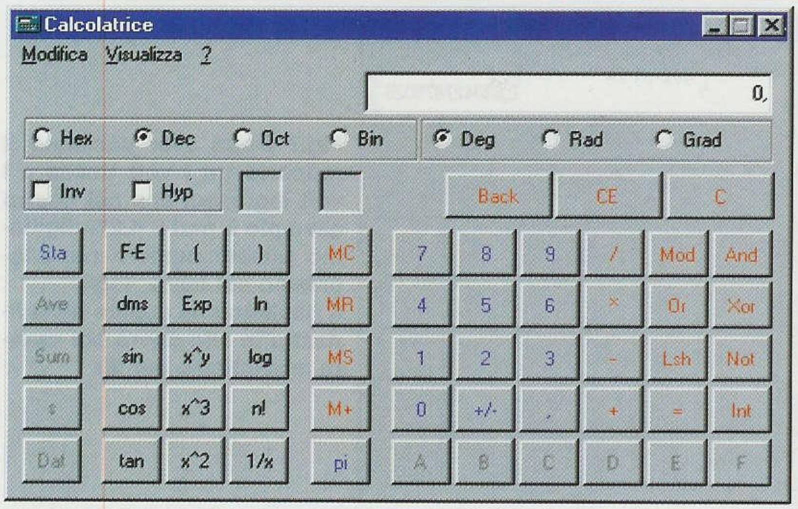


Fig.5 In questo disegno la tastiera della calcolatrice scientifica che ci serve per calcolare il valore dei dB come spiegato nelle figure dalla 7 alla 14.

Calcolare i dB conoscendo il RAPPORTO di una TENSIONE

Per calcolare il **guadagno** o l'**attenuazione** in **dB** di uno stadio **preamplificatore** in funzione della **tensione**, occorre conoscere l'ampiezza in **volt** del segnale che verrà applicato sull'**ingresso** e l'ampiezza in **volt** del segnale che verrà prelevato dalla sua **uscita**.

Ammesso di applicare sull'**ingresso** dello stadio preamplificatore un segnale di **1,4 volt** e di prelevare dalla sua **uscita** un segnale di circa **5,98 volt**, sapendo che la **formula** per ricavare i **dB** in funzione della **tensione** è la seguente:

dB = 20 x log (volt uscita : volt ingresso)

la prima operazione che dobbiamo eseguire sarà calcolare il **rapporto** tra la tensione prelevata dall'**uscita** e quella applicata sull'**ingresso**:

5,98 : 1,4 = 4,27 rapporto tra le due tensioni

Conoscendo il rapporto, calcoleremo il **logaritmico** di **4,27** e per far questo cliccheremo il numero **4,27** sulla calcolatrice e poi cliccheremo sul tasto **log**. Nella finestra posta in alto a destra apparirà il numero **0,6304** (vedi fig.7).

Ora cliccheremo sul tasto * (segno della moltiplicazione) poi digiteremo **20**, in quanto il numero ottenuto, cioè **0,6304** va moltiplicato per **20**, infine pigeremo sul tasto Enter e nella finestra in alto apparirà il numero **12,608** che sono i **dB** (vedi fig.8).

4,27 log = 0,6304
0,63 * 20 = 12,608 dB

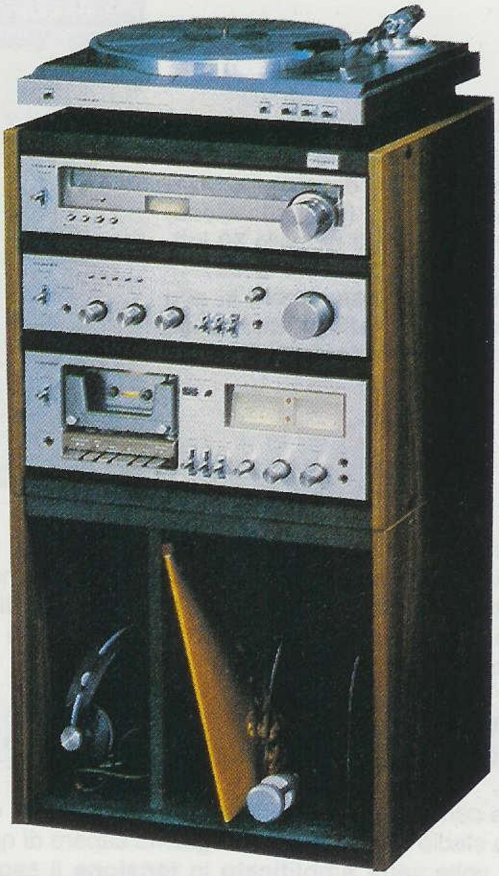


Fig.6 Se applicando sull'ingresso di un preamplificatore un segnale di 1,4 volt, dalla sua uscita preleviamo un segnale di 5,98 volt, potremo conoscere il suo guadagno in dB calcolando il logaritmo del rapporto tra queste tensioni e moltiplicando il risultato per 20, come spiegato nelle figg.7-8.

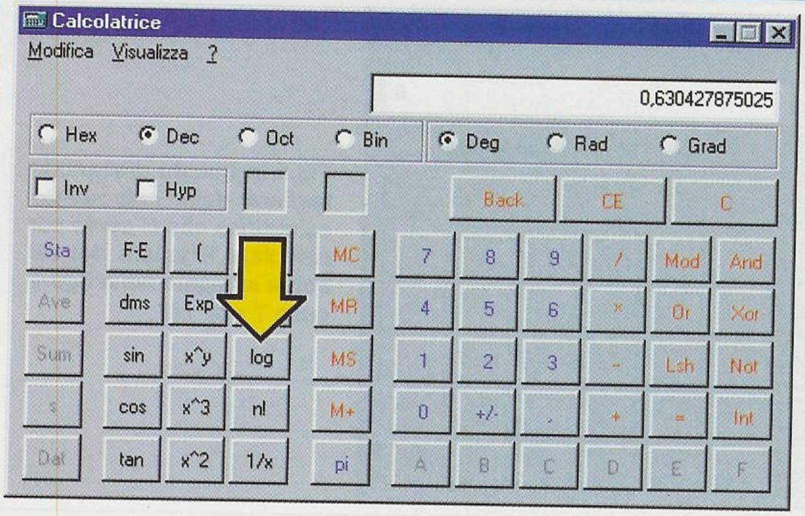


Fig.7 Dopo aver calcolato il rapporto tra i volt Uscita e i volt Ingresso, che nel nostro esempio è pari a 4,27, digitiamo questo numero poi clicchiamo sul tasto "log".
Il risultato che appare nella finestra in alto dovrà poi essere moltiplicato per 20.

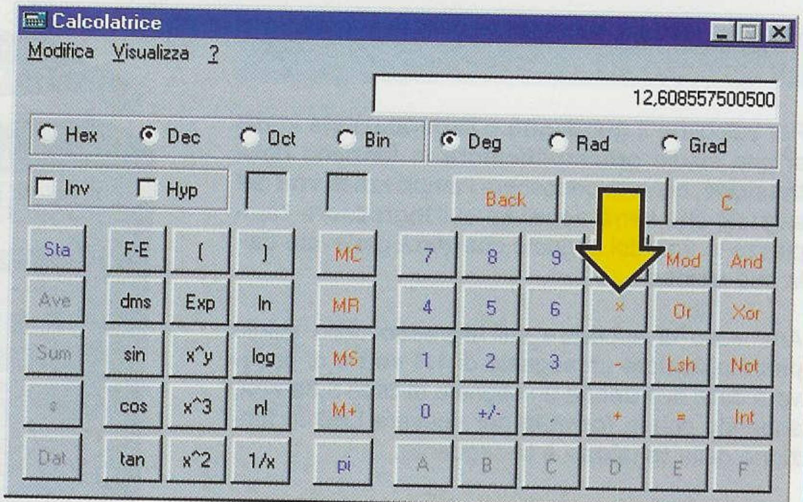


Fig.8 Per ricavare il valore in dB del rapporto di tensione pari a 4,27, dovremo pigiare sul tasto * (moltiplicazione) poi digitare il numero 20 infine pigiare sul tasto Enter.
Il risultato che appare in alto quantifica i dB relativi ad un rapporto in tensione di 4,27.

Se guardiamo una qualsiasi **Tabella** dei **dB**, scopriamo che un **guadagno** di **12,6 dB** (abbiamo infatti, preso in considerazione solo **2 decimali** dopo la virgola) corrisponde ad un aumento in tensione di **4,266 volte**.

Calcolare il GUADAGNO in TENSIONE conoscendo il solo valore dei dB

Se conosciamo il **guadagno** espresso in **dB** di uno stadio amplificatore e vogliamo sapere di quante volte verrà **amplificato** in **tensione** il segnale che applicheremo sul suo **ingresso**, dovremo utilizzare questa formula:

Rapporto in tensione = 10 ^ (dB : 20)

Ammesso che lo stadio amplificatore preso in esame abbia un **guadagno** in **tensione** di **14 dB**, la prima operazione che dovremo eseguire sarà quella di dividere i **14 dB** per il numero **20**:

14 : 20 = 0,7

Sempre utilizzando la **calcolatrice scientifica** scriveremo **10**, poi cliccheremo sul tasto **x^y** (vedi fig.10) quindi digiteremo il numero **0,7**, infine pigeremo sul tasto Enter.

10 x^y 0,7 = 5,0118 rapporto segnale in volt

Nota: il tasto **x^y** visibile in fig.10 serve per elevare alla potenza **y**, nel nostro caso **0,7**, il numero **x**, che nel nostro esempio è 10.

Se andiamo a controllare una **Tabella** dei **dB**, scopriremo che un **rapporto** in **tensione** di **14 dB** corrisponde ad un **guadagno** di:

5,012 volte (numero arrotondato in eccesso)

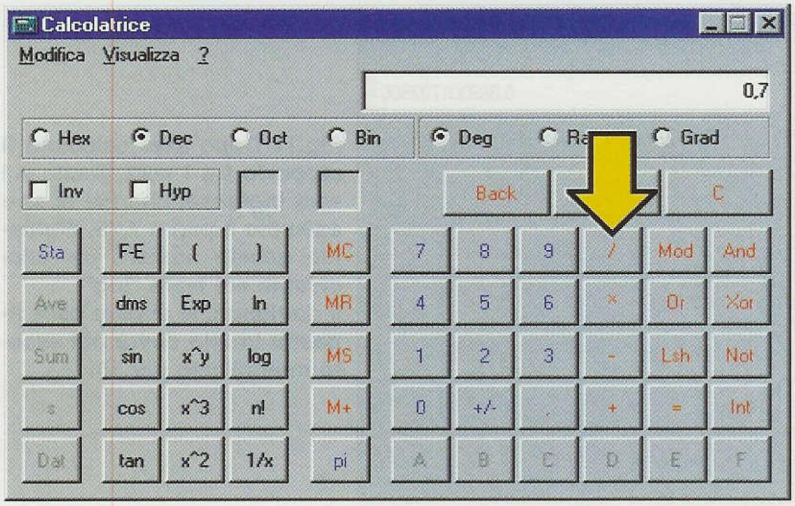


Fig.9 Se conosciamo un valore espresso in dB e da questo vogliamo ricavare il rapporto in Tensione, dovremo per prima cosa dividere i dB per il numero 20.
Ammesso quindi di avere 14 dB, divideremo questo numero per il numero 20.

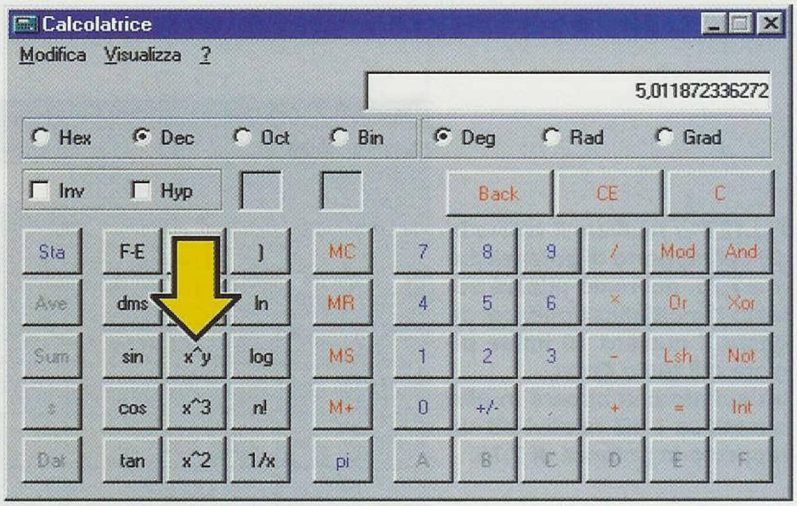


Fig.10 Dopo aver digitato il numero 10, che sarebbe il log in base 10, cliccheremo sul tasto "X^Y", poi digiteremo 0,7 (risultato di 14 : 20 = 0,7 di fig.9) poi pigeremo Enter e nella finestra in alto apparirà il rapporto in tensione pari a 5,0118.

Quindi se sull'**ingresso** di questo preamplificatore applichiamo un segnale la cui ampiezza raggiunge un valore di **0,2 volt**, dalla sua **uscita** preleveremo un segnale di:

0,2 x 5,012 = 1,00 volt

Se sull'**ingresso** di questo stesso preamplificatore applichiamo un segnale la cui ampiezza raggiunge un valore di **1,3 volt**, dalla sua **uscita** preleveremo un segnale di:

1,3 x 5,012 = 6,51 volt

Calcolare i dB conoscendo il RAPPORTO di una POTENZA

Per calcolare il **guadagno** o l'**attenuazione** in **dB** in funzione della **potenza** di uno stadio amplificatore, occorre conoscere la potenza in **watt** del segnale che verrà applicato sul suo **ingresso** e la potenza in **watt** del segnale che verrà prelevato dalla sua **uscita**.

Ammesso di applicare sull'**ingresso** di uno stadio amplificatore di potenza un segnale di **2 watt** e di prelevare dalla sua **uscita** ben **15,5 watt**, sapendo che la formula per ricavare i **dB** di una **potenza** è la seguente:

dB = 10 x log (watt uscita : watt ingresso)

la prima operazione che dovremo eseguire sarà calcolare il **rapporto** tra la **potenza** prelevata dall'**uscita** e quella applicata sull'**ingresso**:

15,5 : 2 = 7,75 rapporto tra le due potenze

Conoscendo il **rapporto** tra le due **potenze**, calcoleremo utilizzando sempre la **calcolatrice scien-**

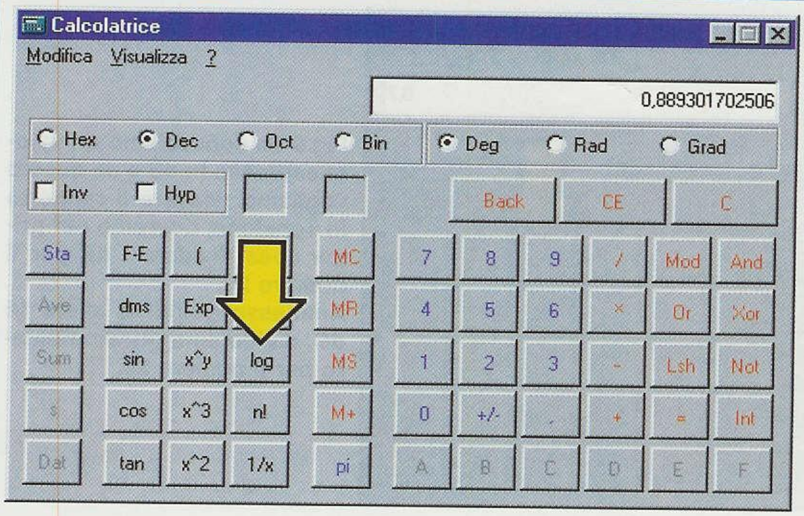


Fig.11 Dopo aver calcolato il rapporto tra i watt Uscita e i watt Ingresso, che nel nostro esempio è pari a 7,75, digitiamo questo numero poi clicchiamo sul tasto "log".
Il risultato che appare nella finestra in alto dovrà poi essere moltiplicato per 10.

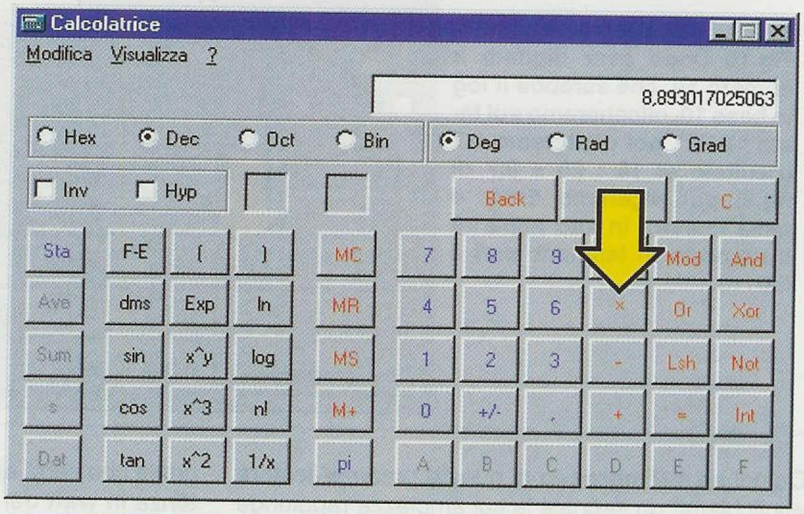


Fig.12 Per ricavare il valore in dB del rapporto di potenza pari a 7,75, dovremo pigiare sul tasto * (moltiplicazione) poi digitare il numero 10 infine pigiare sul tasto Enter.
Il risultato che appare in alto quantifica i dB relativi ad un rapporto in potenza di 7,75.

tifica, il **logaritmo** di **7,75**, quindi digiteremo il numero **7,75** poi cliccheremo sul tasto **log**.
Nella finestra posta in alto sulla destra apparirà il numero **0,8893** (vedi fig.11).

Ora clicchermo sul tasto * (segno della moltiplicazione), poi digiteremo **10**, perché il numero **0,8893** va moltiplicato per **10**, infine pigeremo sul tasto Enter e nella finestra posta in alto apparirà il numero **8,89 dB** (vedi fig.12).

7,75 log = 0,8893
0,8893 * 10 = 8,89 dB

Se guardiamo una **Tabella** dei **dB**, scopriamo che un **aumento** di **potenza** di **7,75 volte** corrisponde ad un **guadagno** di **8,89 dB**.

Calcolare il GUADAGNO in POTENZA conoscendo il solo valore dei dB

Come per i **volt**, anche per i **watt** è possibile fare l'operazione **inversa**, cioè calcolare di quante volte viene **amplificato** in **potenza** un segnale applicato sull'ingresso di un amplificatore conoscendo il suo **guadagno** espresso in **dB**.

L'unica differenza tra questa formula e quella precedente è il **divisore**, che sarà **10** anziché **20**, come qui sotto riportato:

Rapporto in potenza = 10 ^ (dB : 10)

Ammesso che lo stadio amplificatore preso in esame abbia un **guadagno** di **8,89 dB**, la prima o-

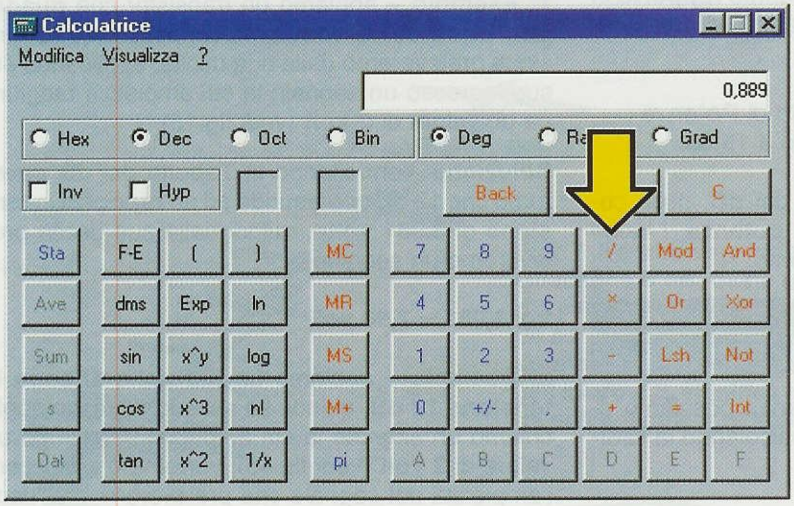


Fig.13 Se conosciamo un valore espresso in dB e da questo vogliamo ricavare il rapporto in Potenza, dovremo per prima cosa dividere i dB per il numero 10.
Ammesso quindi di avere 8,89 dB, divideremo questo numero per il numero 10.

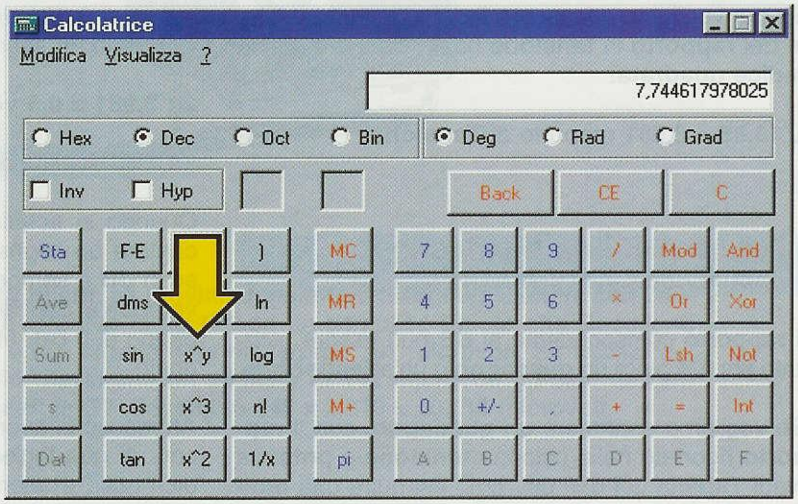


Fig.14 Dopo aver digitato il numero 10, che sarebbe il log in base 10, cliccheremo sul tasto "X^Y" quindi digiteremo 0,889 (risultato di 8,89 : 10 = 0,889 di fig.13) poi pigeremo Enter e nella finestra in alto apparirà il rapporto in potenza pari a 7,744.

perazione da eseguire sarà quella di dividere il valore dei **dB** per il numero **10** (vedi fig.13):

8,89 : 10 = 0,889

Sempre utilizzando la **calcolatrice scientifica** digitiamo **10**, poi clicchiamo sul tasto **x^y** quindi digitiamo il numero **0,889**, infine pigiamo Enter:

10 x^y 0,889 = 7,744 rapporto segnale in watt

Quindi se sull'**ingresso** di questo stadio amplificatore applicheremo un segnale di **0,15 watt**, dalla sua **uscita** preleveremo un segnale di:

0,15 x 7,744 = 1,16 watt

Se sull'**ingresso** di questo stesso amplificatore applicheremo un segnale di **2 watt**, dalla sua **uscita** preleveremo un segnale di:

2 x 7,744 = 15,48 watt

CONVERTIRE un rapporto da tensione a potenza e viceversa

Conoscendo il **rapporto** in **tensione** possiamo ricavare il **rapporto** in **potenza** elevando il **numero** al **quadrato**.

Se prendiamo ad esempio un valore di **12 dB**, sapremo che questo corrisponde ad un **rapporto** di **tensione** di **3,981 volte**.

Se vogliamo ottenere il corrispondente **rapporto** in **potenza** dovremo solo elevare al **quadrato** il numero del **rapporto** in **tensione**:

3,981 x 3,981 = 15,8483 rapporto di **Potenza**
numero che abbiamo arrotondato a **15,85**.

Basta guardare in una **Tabella** dei **dB**, nella colonna **tensione** e nella colonna **potenza**, i valori corrispondenti a **12 dB** e troveremo:

dB	Tensione	Potenza
12 dB	3,981	15,85

Conoscendo il **rapporto** in **potenza** possiamo ricavare il **rapporto** in **tensione** calcolando la **radice quadrata** del numero.

Per semplificare questa nostra operazione prenderemo sempre i **12 dB**, perché sappiamo già che il suo **rapporto** in **potenza** risulta di **15,85 volte**.

Se ora vogliamo conoscere il corrispondente valore del **rapporto** in **tensione** basta svolgere la sua **radice quadrata**:

$\sqrt{15,85}$ **= 3,981** rapporto di **Tensione**

I dB utilizzati come GUADAGNO oppure come ATTENUAZIONE

Il **rapporto** corrispondente ai **dB** può essere utilizzato per calcolare un **guadagno** o un'**attenuazione**.

Se vogliamo esprimere un **guadagno**, con il **rapporto** riportato nella colonna **tensione** o **potenza** (vedi **Tabella** dei **dB**) dovremo eseguire una **moltiplicazione**, mentre se vogliamo esprimere un'**attenuazione** dovremo eseguire una **divisione**.

1° Esempio – abbiamo un transistor che **guadagna 12 dB** quindi vorremmo conoscere quale tensione preleveremo dalla sua uscita, applicando sul suo ingresso un segnale la cui ampiezza raggiunge un valore di **2 volt** (vedi fig.15).

Soluzione: controllando la **Tabella** dei **dB** troveremo che **12 dB** corrisponde ad un **rapporto** in **tensione** di **3,981 volte**, quindi dalla sua uscita preleveremo un segnale di:

2 x 3,981 = 7,96 volt

2° Esempio – abbiamo un **filtro** che **attenua** in **tensione 12 dB**, quindi, se sul suo ingresso applichiamo un segnale la cui ampiezza raggiunge un valore di **2 volt** (vedi fig.16), vorremmo conoscere l'ampiezza del segnale che preleveremo dall'uscita di questo filtro.

Soluzione: controllando la **Tabella** dei **dB** troveremo che **12 dB** corrisponde ad un **rapporto** in **tensione** di **3,981 volte**, quindi dalla sua uscita preleveremo un segnale di:

2 : 3,981 = 0,5 volt

GUADAGNO di un'antenna in RICEZIONE

Quando si acquista un'antenna da utilizzare per captare un segnale **RF**, il suo **guadagno** espresso in **dB** è sempre riferito alla tensione che si rileverebbe ai capi di un **semplice dipolo** con un guadagno di **0 dB**, utilizzato per captare lo stesso segnale.

Ammesso di aver acquistato un'**antenna direttiva** con un **guadagno** di **9 dB**, questo numero non ci dice nulla e anche se controlliamo la **Tabella** dei **dB** scopriremo che **9 dB** corrispondono ad un **guadagno** in **tensione** di **2,818 volte**.



Fig.15 Se sull'ingresso di un transistor che Guadagna 12 dB (pari ad rapporto in tensione di 3,981 volte), applichiamo un segnale di 2 volt, dalla sua uscita preleveremo un segnale di:
2 x 3,981 = 7,96 volt.



Fig.16 Se sull'ingresso di un filtro che Attenua 12 dB (pari ad rapporto in tensione di 3,981 volte), applichiamo un segnale di 2 volt, dalla sua uscita preleveremo un segnale di soli:
2 : 3,981 = 0,5 volt.

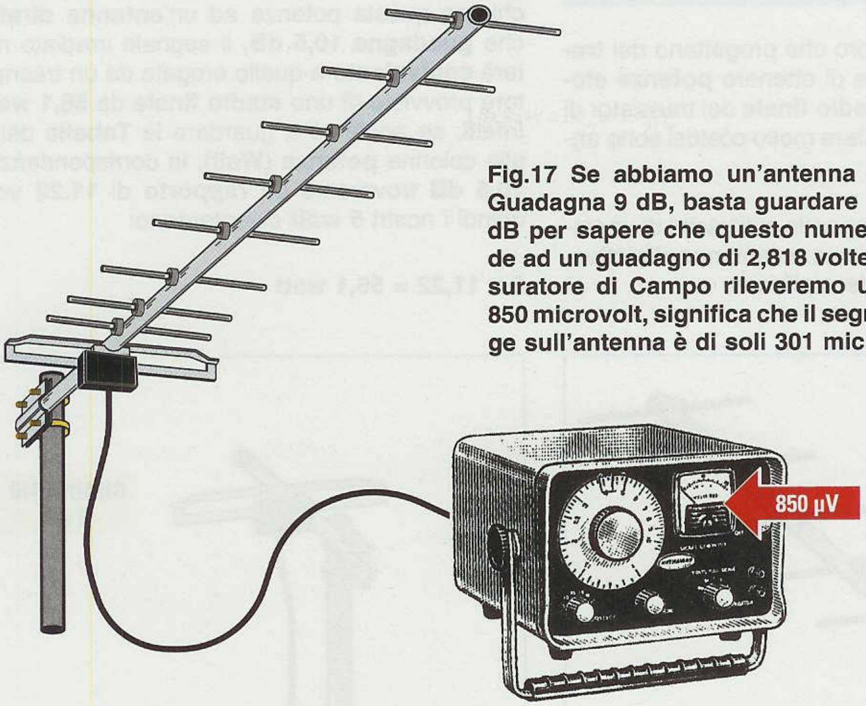


Fig.17 Se abbiamo un'antenna Direttiva che Guadagna 9 dB, basta guardare la Tabella dei dB per sapere che questo numero corrisponde ad un guadagno di 2,818 volte. Se in un Misuratore di Campo rileveremo un segnale di 850 microvolt, significa che il segnale che giunge sull'antenna è di soli 301 microvolt.

Fig.18 Infatti, se proviamo a captare il segnale captato con l'antenna direttiva di fig.17 con un semplice Dipolo che Guadagna solo 0 dB, ai suoi capi rileveremo 301 microvolt. Se ai capi del dipolo rileveremo un segnale di 142 microvolt, ai capi dell'antenna di fig.17 rileveremo 142 x 2,818 = 400,15 microvolt.



Se collegando un **Misuratore** di **Campo** ai capi di quest'antenna **direttiva** (vedi fig.17) rileveremo un segnale di **850 microvolt**, è intuitivo che collegando questo strumento ai capi di un **normale dipolo** (vedi fig.18) noi rileveremo un segnale di soli:

850 : 2,818 = 301,6 microvolt

Se utilizzando la stessa **antenna direttiva**, che ha un **guadagno** di **9 dB**, leggeremo ai suoi capi una tensione di **400 microvolt**, è ovvio che, utilizzando un **semplice dipolo**, ai suoi capi rileveremo un **segnale** di soli:

400 : 2,818 = 141,9 microvolt

GUADAGNO di un'antenna in TRASMISSIONE

La maggior parte di coloro che progettano dei **trasmettitori** cerca sempre di ottenere **potenze elevate** utilizzando nello **stadio finale** dei transistor di **potenza** che oltre a risultare molto costosi sono anche critici da tarare.

Non tutti sanno che, collegando sull'uscita di un trasmettitore di **bassa potenza** un'antenna **direttiva**, la sua **potenza** si può **decuplicare**.

Se, ad esempio, abbiamo uno **stadio finale RF** in grado di erogare una **potenza** di **5 watt**, e applichiamo questa potenza ad un'**antenna direttiva** che **guadagna 10,5 dB**, il segnale irradiato risulterà **equivalente** a quello erogato da un trasmettitore provvisto di uno **stadio finale** da **56,1 watt**. Infatti, se andiamo a guardare la **Tabella** dei **dB** alla colonna **potenza** (Watt), in corrispondenza di **10,5 dB** troveremo un **rapporto** di **11,22 volte**, quindi i nostri **5 watt** diventeranno:

5 x 11,22 = 56,1 watt

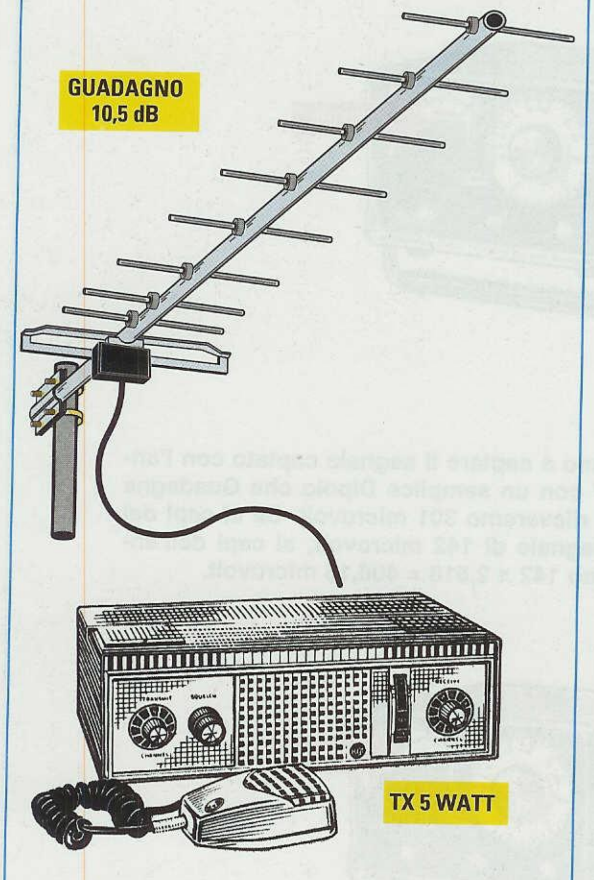


Fig.19 Il Guadagno di un'antenna si rileva sia in ricezione che in trasmissione. Se abbiamo un'antenna direttiva che guadagna 10,5 dB e ai suoi capi colleghiamo un segnale di soli 5 Watt, questa irradierà una potenza pari a quella che potrebbe erogare un trasmettitore da 56,1 Watt collegato ad un normale dipolo.



Fig. 20 Chi capterà a distanza il segnale irradiato dal trasmettitore da 5 Watt collegato ad un'antenna direttiva da 10,5 dB e quello di un trasmettitore da 56,1 Watt collegato ad un Dipolo che guadagna solo 0 dB, non noterà nessuna differenza, perché entrambi i segnali giungeranno con la stessa potenza.

Quindi se abbiamo un trasmettitore che eroga una **potenza** di **56,1 watt** e per irradiare questo segnale utilizziamo un **normale dipolo**, poi abbiamo un secondo trasmettitore che eroga solo **5 watt** e per irradiare il suo segnale utilizziamo un'antenna **direttiva** che **guadagna 10,5 dB**, chi a distanza capterà questi due segnali **non** noterà **nessuna differenza** di **potenza**.

Ammesso di utilizzare un'antenna **direttiva** con un guadagno **inferiore**, ad esempio **6 dB**, basta controllare la **Tabella** dei **dB** e andare sulla riga **6 dB** e qui si scoprirà che questi corrispondono ad un **guadagno** in **potenza** di **3,981 volte**, quindi il nostro **stadio finale** da **5 watt** irradierà una **potenza** pari a quella di un trasmettitore da:

5 x 3,981 = 19,90 watt

GUADAGNO in POTENZA di un TRANSISTOR per la RF

Quando si acquista un amplificatore **Lineare RF** da collegare all'uscita di un trasmettitore per aumentarne la potenza, oppure un **transistor RF** per realizzare uno stadio finale di **potenza**, occorre sempre controllare il loro **guadagno** in **dB**, riportato come **Gp** (**G**ain **p**ower) o **Pg** (**P**ower **g**ain).

Se, ad esempio, si acquista un **transistor RF** da **45 watt** per realizzare uno **stadio finale** di **potenza**, non pensate che, applicando sul suo ingresso un qualsiasi segnale **RF**, si riesca a prelevare dalla sua uscita una potenza di **45 watt**.

Questa potenza di **45 watt** verrà prelevata solo se sul suo ingresso verrà applicata una **potenza** pari alla potenza di uscita, cioè **45 watt**, diviso il suo **guadagno**.

Quindi se abbiamo due transistor che erogano la stessa **potenza**, ma con due **diversi** valori di **Gp**, come qui sotto riportato:

Transistor A = Potenza max 45 Watt Gp 7 dB

Transistor B = Potenza max 45 Watt Gp 11 dB

possiamo subito affermare che il transistor **A** è **meno sensibile** del transistor **B** perché ha un valore **Gp** di **7 dB**, mentre il secondo ha un valore **Gp** di **11 dB**.

Per conoscere la differenza tra questi due transistor basta guardare nella **Tabella** dei **dB** il **rapporto** dei valori di **potenza** di **7 dB** e **11 dB**.

dB	Tensione	Potenza
6	1,995	3,981
7	2,239	5,012
8	2,512	6,310
9	2,818	7,943
10	3,162	10,00
11	3,548	12,59

Se prendiamo il transistor **A** che ha un **rapporto** di **potenza** di **5,012 volte**, sapremo che per prelevare in **uscita** la massima potenza di **45 watt** è necessario applicare sul suo ingresso (vedi fig.23) una potenza che **non** risulti minore di:

45 : 5,012 = 8,97 watt

Se prendiamo invece il transistor **B** che ha un **rapporto** di **potenza** di **12,59 volte**, sapremo che per prelevare in **uscita** la stessa potenza di **45 watt** è necessario applicare sul suo ingresso (vedi fig.24) una potenza di soli:

45 : 12,59 = 3,57 watt



Fig.21 Se di un transistor di potenza conosciamo il guadagno Gp (Gain Power) espresso in dB, possiamo calcolare con quale potenza occorre pilotarlo per poter prelevare dalla sua uscita la massima potenza.

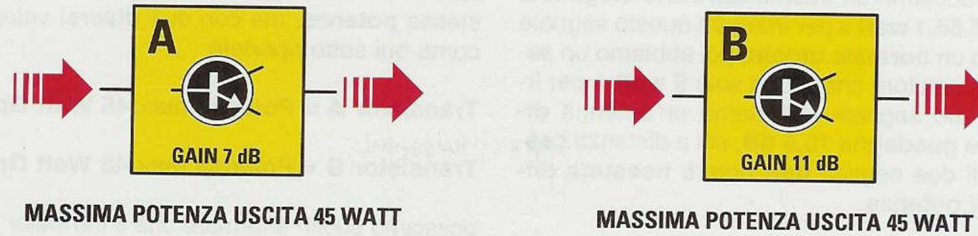


Fig.22 Se abbiamo due transistor, che nel nostro esempio abbiamo indicato A e B, che erogano entrambi una potenza di 45 Watt, il transistor più sensibile sarà quello che ha un maggiore guadagno. Quindi il transistor più sensibile sarà il B (visibile a destra) che ha un guadagno di 11 dB contro i 7 dB del transistor A (visibile a sinistra).

Conoscendo il **guadagno** espresso in **dB** di un transistor e la potenza che verrà applicata sul suo **ingresso**, potremo calcolare quale sarà la **potenza** che riusciremo a prelevare dalla sua **uscita**.

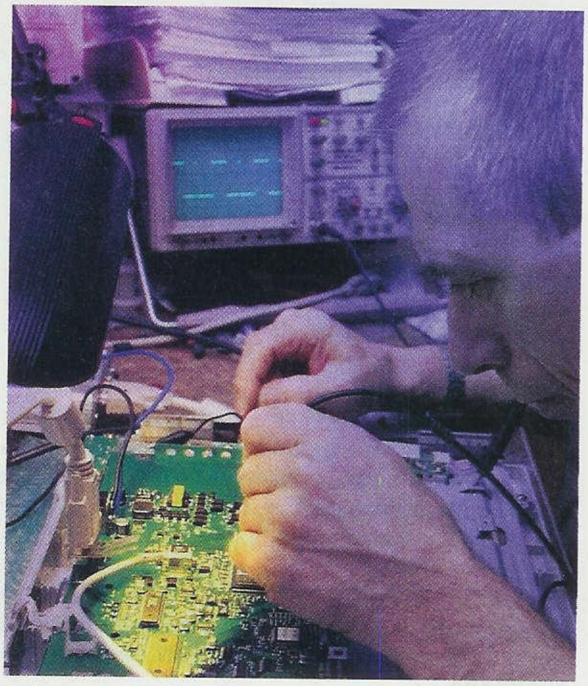
Se sull'ingresso del transistor **A** che ha un guadagno di **7 dB** applichiamo una **potenza** di **1,3 watt**, dalla sua uscita preleveremo una **potenza** di:

1,3 x 5,012 = 6,51 watt

Se applichiamo questi **1,3 watt** sull'ingresso del transistor **B**, che ha un guadagno di **11 dB**, dalla sua uscita preleveremo una **potenza** di:

1,3 x 12,59 = 16,36 watt

Maggiore è il **guadagno** in **dB** di un transistor, **minore** sarà la **potenza** che è necessario applicare sul suo ingresso per prelevare dall'uscita la sua massima potenza.



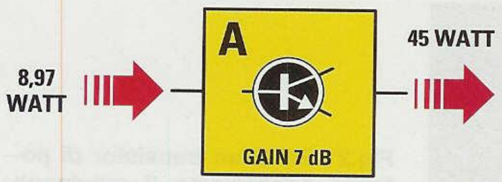


Fig.23 Se dal transistor A che ha un guadagno di 7 dB vogliamo prelevare in uscita la sua max potenza di 45 Watt, dovremo applicare sul suo ingresso un segnale che raggiunga gli 8,97 Watt.

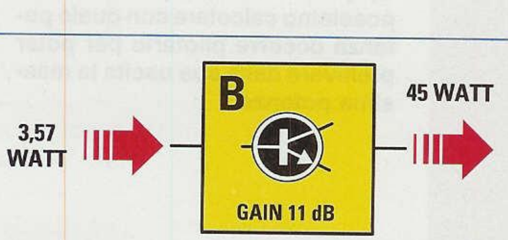


Fig.24 Se dal transistor B che ha un guadagno di 11 dB vogliamo prelevare in uscita la sua max potenza di 45 Watt, dovremo applicare sul suo ingresso un segnale di soli 3,57 Watt.



Fig.25 Conoscendo il guadagno espresso in dB di un amplificatore BF, possiamo calcolare l'ampiezza del segnale da applicare sul suo ingresso per prelevare in uscita la massima potenza e anche conoscere quale potenza si preleverà in uscita se sull'ingresso applichiamo un segnale insufficiente.

GUADAGNO in POTENZA di un finale Hi-Fi

Le stesse formule che abbiamo utilizzato per ricavare la massima **potenza** di un **transistor finale RF** possono essere utilizzate anche per la **BF**.

Ammesso di avere un **amplificatore** che ha un **guadagno** di **25 dB** e che riesce ad erogare in uscita una **potenza massima** di **45 watt** su un carico di **8 ohm**, se vogliamo conoscere quanti **volt** dovremo applicare sull'**ingresso** di questo amplificatore per ottenere la sua **massima potenza** dovremo procedere come segue.

Come prima operazione dovremo calcolare quanti **volt** occorre applicare su una **Cassa Acustica** da **8 ohm** per poter dissipare una potenza di **45 watt** e per ottenere questo dato utilizzeremo la formula:

$$\text{volt} = \sqrt{\text{watt x ohm}}$$

Eseguendo questa operazione otterremo una tensione di **18,97 volt**:

$$\sqrt{45 \times 8} = 18{,}97 \text{ volt}$$

Sapendo che il nostro amplificatore **guadagna** in **potenza 25 dB**, cercheremo nella **Tabella** dei **dB** il corrispondente **rapporto** in **tensione**, che come possiamo vedere qui sotto risulta di **17,78 volte**.

dB	Tensione	Potenza
25	17,78	316,2

Quindi per riuscire ad ottenere ai capi della **Cassa Acustica** una tensione di **18,97 volt**, dovremo applicare sull'ingresso dell'amplificatore un **segnale** che abbia un'ampiezza non minore di:

18,97 : 17,78 = 1,06 volt

Se sull'ingresso dell'amplificatore applichiamo un segnale di **0,6 volt**, dalla sua uscita otterremo una tensione di soli:

0,6 x 17,78 = 10,66 volt

che corrisponderà ad una potenza sonora di:

watt = (volt x volt) : ohm

vale a dire soli:

(10,66 x 10,66) : 8 = 14,20 watt

CALCOLO ATTENUAZIONE dei filtri CROSSOVER per CASSE ACUSTICHE

All'interno delle **Casse Acustiche** sono sempre presenti due o tre altoparlanti, perché ognuno è in grado di riprodurre solo una **ristretta gamma** di frequenze acustiche.

Per far giungere agli altoparlanti dei **Bassi** oppure dei **Medi** o degli **Acuti** la **sola** gamma di frequenze che questi sono in grado di riprodurre, occorre far uso di filtri **Crossover** che possiamo facilmente realizzare con una precisa **frequenza** di **taglio** e con un valore di **attenuazione** che viene sempre espresso in **dB x ottava**.

Abbiamo già avuto modo di spiegare altre volte che ogni **ottava superiore** corrisponde al **doppio** della **frequenza** presa come riferimento e che il valore di **attenuazione** in **dB** si **somma** per ogni ottava **superiore**.

Se, ad esempio, abbiamo realizzato un filtro **Pas-**

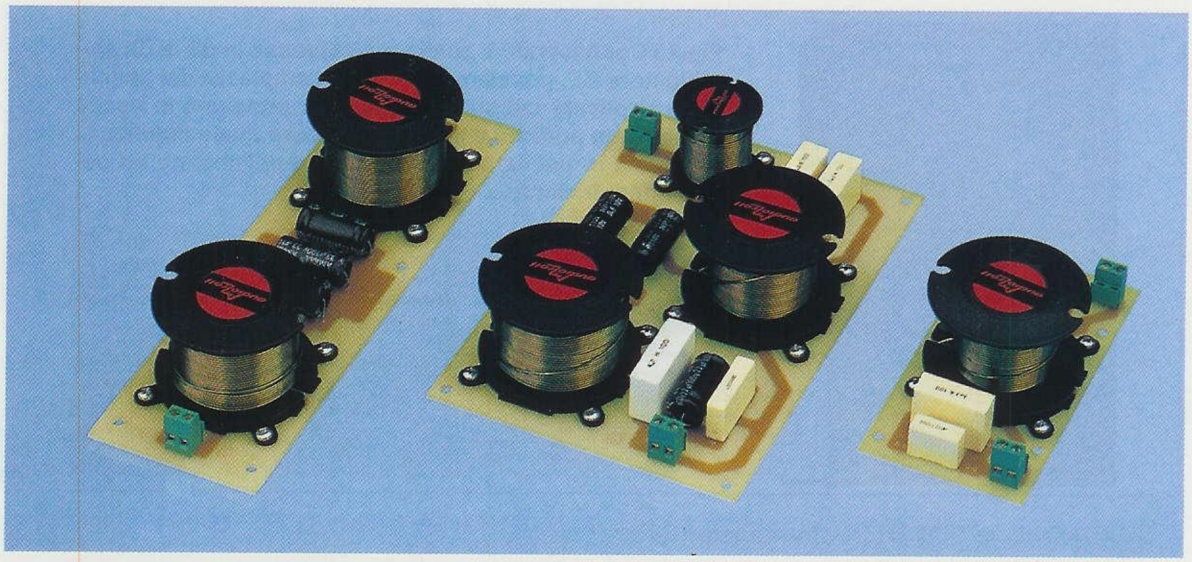


Fig.26 Il valore di attenuazione dei filtri Crossover inseriti all'interno delle Casse Acustiche è sempre riportato in "dB x ottava". Negli esempi che trovate in questo articolo vi spieghiamo come vanno calcolati i dB di attenuazione per le diverse ottave.

sa-Basso da **12 dB x ottava**, per ogni **ottava superiore** otterremo questi valori di **attenuazione**:

frequenza base	1.000 Hz attenuazione	0 dB
1° ottava	2.000 Hz attenuazione	12 dB
2° ottava	4.000 Hz attenuazione	24 dB
3° ottava	8.000 Hz attenuazione	36 dB

Conoscendo questi dati, dalla **Tabella** dei **dB** potremo prelevare i soli **rapporti** di **potenza** che ci interessano, cioè quelli relativi a **0-12-24-36 dB**.

dB	Tensione	Potenza
0 dB	1,00	1,00
12 dB	3,98	15,85
24 dB	15,85	251,2
36 dB	63,10	3.981

Ammesso di conoscere la **potenza massima** erogata in uscita dall'amplificatore, potremo facilmente calcolare la **potenza** delle **ottave superiori** che giungeranno sull'altoparlante dei **Bassi**.

Se il nostro amplificatore eroga una **potenza max** di **40 watt**, è ovvio che la **frequenza** di **taglio** di **1.000 Hz** giungerà sull'altoparlante dei **Bassi** senza subire **nessuna** attenuazione:

40 watt : 1 = 40 watt

Nota: il numero **1** è il **rapporto** di **potenza** che corrisponde ad un valore di **0 dB**.

La frequenza di **2.000 Hz** della **1° ottava superiore**, che subisce un'**attenuazione** di **12 dB**, giungerà sull'altoparlante dei **Bassi** con una potenza di soli:

40 watt : 15,85 = 2,52 watt

Nota: il numero **15,85** è il **rapporto** di **potenza** che corrisponde ad un valore di **12 dB**.

La frequenza di **4.000 Hz** della **2° ottava superiore**, che subisce un'**attenuazione doppia** pari a **24 dB**, giungerà sull'altoparlante dei **Bassi** con una potenza irrisoria di soli.

40 watt : 251,2 = 0,159 watt

La frequenza di **8.000 Hz**, cioè della **3° ottava superiore** che sappiamo subire un'attenuazione di **36 dB**, giungerà sull'altoparlante dei **Bassi** con una potenza di soli **10 milliwatt**:

40 watt : 3.981 = 0,01 watt

A chi desiderasse documentarsi sui filtri **Crossover** per **Casse Acustiche**, consigliamo di consultare il nostro volume tecnico:

AUDIO Handbook (volume 2°)

dove ci sono tutte le **formule** per calcolare questi **filtri** sia per le **2 vie** che per le **3 vie**.

come LEGGERE i dB in un VU-METER

In ogni **amplificatore BF** è presente uno strumento chiamato **Vu-Meter** oppure **Level-Meter** con una scala graduata in **dB** che non tutti sanno correttamente interpretare (vedi fig.27).
Questa scala graduata parte da **sinistra** con il numero **20** e prosegue verso destra con i numeri **10-7-5-4-3-2-1** e quando arriva al numero **0** continua con i numeri **1-2-3**.
I numeri posti a **sinistra** dello **0** indicano una **attenuazione** della **potenza totale**, mentre i numeri posti alla **destra** indicano un **guadagno superiore** al massimo erogabile.

Il valore di **0 dB** corrisponde alla **potenza massima** che si può prelevare dall'amplificatore senza alcuna distorsione, quindi lo strumento viene **tarato** in modo che la **lancetta** si posizioni sullo **0 dB** alla massima potenza erogata dallo **stadio finale**.

Se abbiamo un amplificatore che eroga una **potenza massima** di **15 watt**, si tarerà il **Vu-Meter** in modo che la lancetta si posizioni sullo **0 dB** quando la potenza **sonora** raggiunge i **15 watt**.

Se abbiamo un amplificatore che eroga una **potenza massima** di **43 watt**, si tarerà il **Vu-Meter** in modo che la lancetta si posizioni sullo **0 dB** quando la potenza **sonora** raggiunge i **43 watt**.

Se invece abbiamo un amplificatore in grado di erogare una **potenza** di **120 watt**, si tarerà sempre il **Vu-Meter** in modo che la lancetta si posizioni sullo **0 dB** quando la potenza **sonora** raggiunge il valore di **120 watt**.

Durante il funzionamento dell'amplificatore sapremo quale **potenza** verrà erogata dalle **Casse Acustiche** guardando dove si posiziona la lancetta dello strumento **Vu-Meter**.

Se la lancetta si posiziona sul numero **7** posto sulla **sinistra** dello **0 dB** (vedi fig.28), sapremo già che c'è una **attenuazione**.

Controllando nella **Tabella** dei **dB** a quale **rapporto** di **potenza** corrispondono **7 dB** troveremo il numero **5,0** (numero arrotondato).

Se il **Vu-Meter** è inserito in un amplificatore che eroga **15 watt massimi** e la lancetta si posiziona a **7 dB**, possiamo affermare che questo eroga una potenza di **15 : 5 = 3 watt**.

Se il **Vu-Meter** è inserito in un amplificatore che eroga **120 watt massimi** e la lancetta si posiziona a **7 dB**, possiamo affermare che questo eroga una potenza di **120 : 5 = 24 watt**.

Se invece la lancetta si posiziona sul numero **1** posto a **destra** dello **0**, cioè se indica un **guadagno**, per sapere la potenza erogata, dobbiamo controllare nella **Tabella** dei **dB** a quale **rapporto** di **potenza** corrisponde **1 dB** e qui troveremo il numero **1,259**.

Quindi se il **Vu-Meter** è inserito in un amplificatore che eroga **15 watt massimi** e la lancetta si posiziona a **1 dB**, possiamo affermare che questo eroga una potenza di **15 x 1,259 = 18,88 watt**.

Se il **Vu-Meter** è inserito in un amplificatore che eroga **120 watt massimi** e la lancetta si posiziona a **1 dB**, possiamo affermare che questo eroga una potenza di **120 x 1,259 = 151 watt**.

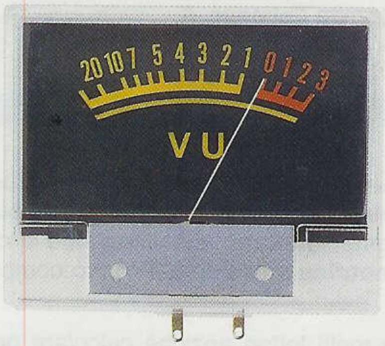


Fig.27 Quando la lancetta di un Vu-Meter raggiunge i 0 dB, otterremo in uscita la max potenza erogabile dall'amplificatore.

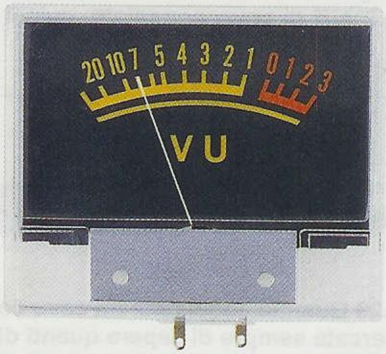


Fig.28 Se la lancetta dovesse raggiungere solo i 7 dB, otterremmo in uscita una potenza 5 volte inferiore al valore max.

ATTENUAZIONE dei cavi COASSIALI TV

Negli impianti **TV** per trasferire il segnale captato dall'antenna sull'ingresso del **televisore** si utilizza un **cavo coassiale**.

Non tutti sanno che esistono **cavi coassiali scadenti**, che introducono delle elevate **attenuazioni**, e **cavi coassiali** di **ottima qualità** con fattori di attenuazione decisamente **irrisori**.

I valori di **attenuazione** risultano sempre riferiti ad una lunghezza standard di **100 metri** e alle diverse **frequenze** di lavoro **100-200-400-800-1.000 MHz.**

A titolo puramente indicativo possiamo riportarvi le **attenuazioni** di due diversi cavi coassiali.

Come già precisato questi valori di attenuazione si riferiscono ad una lunghezza di **100 metri**.

MHz lavoro	100	200	400	800	1.000
Cavo A	9 dB	13 dB	19 dB	30 dB	33 dB
Cavo B	6 dB	9 dB	13 dB	22 dB	24 dB

Basta consultare questa **Tabella** per capire subito che il **cavo B** risulta migliore del **cavo A**, perché **attenua** di meno il segnale alle varie frequenze.

Se all'interno del **cavo B** viene fatta passare una frequenza di **1.000 MHz**, il segnale verrà **attenuato** in **tensione** di **24 dB** (che corrisponde ad un **rapporto** di **15,85**) ogni **100 metri** di cavo.

Mentre se facciamo passare la stessa frequenza di **1.000 MHz** all'interno del **cavo A**, il segnale verrà **attenuato** in **tensione** di **33 dB** (che corrisponde ad un **rapporto** di **44,67**) ogni **100 metri**.

Esempio di calcolo – Per collegare una **parabola** sull'ingresso di un **televisore** occorre utilizzare ben **28 metri** di **cavo coassiale**, quindi vogliamo sapere l'ampiezza del segnale che giungerà al televisore utilizzando il **cavo A** e il **cavo B**, sapendo che l'**LNB** della parabola ci fornisce un segnale di circa **1.800 microvolt**.

Se utilizziamo il **cavo A**, che risulta di qualità inferiore (**attenua** il segnale di **33 dB** ogni **100 metri**), per una lunghezza di **28 metri** otterremo una attenuazione **totale** di:

(33 : 100) x 28 = 9,24 dB di attenuazione

Se nella **Tabella** dei **dB** controlliamo il **rapporto** di **tensione** corrispondente a **9,2 dB** troveremo il numero **2,884**.

Quindi se sulla parabola è presente un segnale di **1.800 microvolt**, dopo **28 metri** sull'ingresso del televisore (vedi fig.30) giungerà un segnale di:

1.800 : 2,884 = 624,13 microvolt

Se utilizziamo il **cavo B**, che risulta di qualità superiore (**attenua** il segnale solo di **24 dB** ogni **100 metri**), per una lunghezza di **28 metri** otterremo una attenuazione **totale** di:

(24 : 100) x 28 = 6,72 dB di attenuazione

Se nella **Tabella** dei **dB** controlliamo il **rapporto** di **tensione** corrispondente a **6,7 dB** troveremo il numero **2,163**.
Quindi se sulla parabola è presente un segnale di **1.800 microvolt**, dopo **28 metri** sull'ingresso del televisore (vedi fig.31) giungerà un segnale di:

1.800 : 2,163 = 832,17 microvolt

In pratica avremo un segnale **superiore** rispetto a quello fornito dal **cavo A**.



Fig.29 Quando acquistate un cavo coassiale cercate sempre di sapere quanti dB attenua alle varie frequenze. L'attenuazione espressa in dB è sempre riferita ad una lunghezza di 100 metri.

CONCLUSIONE

Con questo articolo speriamo di aver suscitato un certo interesse soprattutto quando vi abbiamo spiegato come calcolare i **dB** utilizzando la **calcolatrice scientifica** presente nel vostro computer.

Poiché molti lettori anziché calcolare ogni volta i **dB** in **tensione** o in **potenza**, preferiscono consultare una **tabella** perché è molto più semplice e veloce, ve la riproponiamo anche se l'abbiamo più volte pubblicata nei nostri volumi.



Fig.30 Se per far giungere il segnale da una parabola ad un televisore occorrono 28 metri di cavo e per questo collegamento utilizziamo il cavo “tipo A”, che attenua il segnale di 33 dB x 100 metri, noi otterremo un’attenuazione totale di 9,24 dB.
Se sull’uscita dell’LNB collegato alla parabola è presente un segnale di 1.800 microvolt, sull’ingresso del televisore giungerà un segnale di soli 624 microvolt.

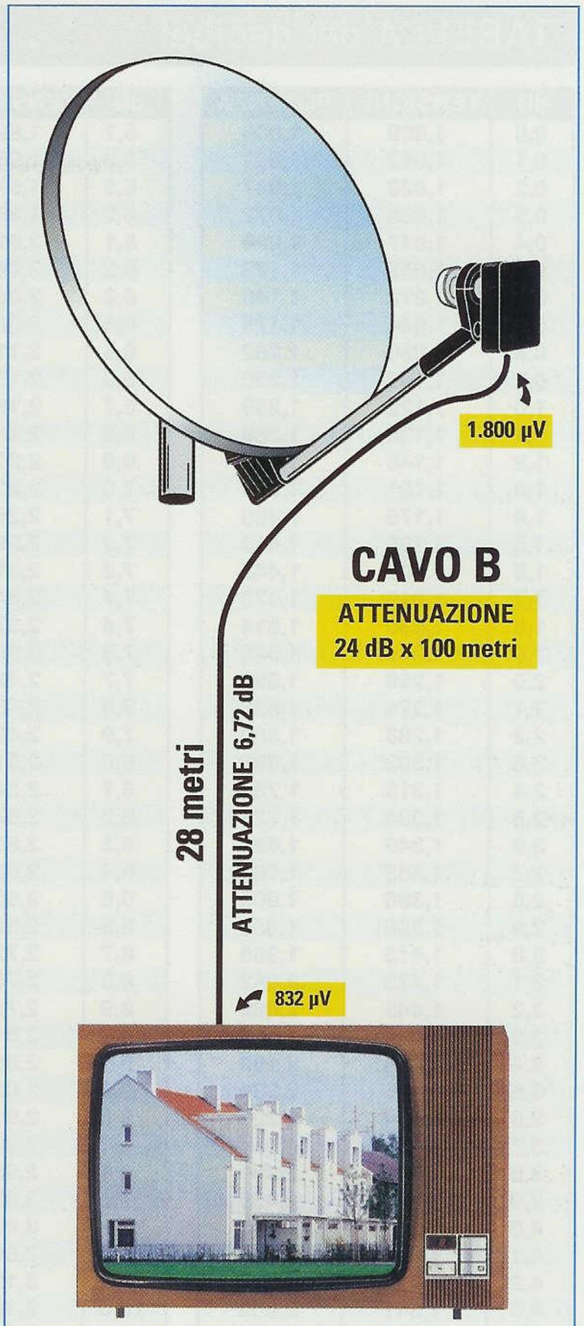


Fig.31 Se per far giungere il segnale da una parabola ad un televisore occorrono 28 metri di cavo e per questo collegamento utilizziamo il cavo “tipo B”, che attenua il segnale di 24 dB x 100 metri, noi otterremo un’attenuazione totale di 6,72 dB.
Se sull’uscita dell’LNB collegato alla parabola è presente un segnale di 1.800 microvolt, sull’ingresso del televisore giungerà un segnale di ben 832 microvolt.

TABELLA dei decibel — da 0 dB a 35,0 dB

dB	TENSIONE	POTENZA	dB	TENSIONE	POTENZA	dB	TENSIONE	POTENZA
0,0	1,000	1,000	5,7	1,928	3,715	11,4	3,715	13,80
0,1	1,012	1,023	5,8	1,950	3,802	11,5	3,758	14,12
0,2	1,023	1,047	5,9	1,972	3,890	11,6	3,802	14,45
0,3	1,035	1,072	6,0	1,995	3,981	11,7	3,846	14,79
0,4	1,047	1,096	6,1	2,018	4,074	11,8	3,890	15,14
0,5	1,059	1,122	6,2	2,042	4,169	11,9	3,936	15,49
0,6	1,072	1,148	6,3	2,065	4,266	12,0	3,981	15,85
0,7	1,084	1,175	6,4	2,089	4,365	12,1	4,027	16,22
0,8	1,096	1,202	6,5	2,113	4,467	12,2	4,074	16,60
0,9	1,109	1,230	6,6	2,138	4,571	12,3	4,121	16,98
1,0	1,122	1,259	6,7	2,163	4,677	12,4	4,169	17,38
1,1	1,135	1,288	6,8	2,188	4,786	12,5	4,217	17,78
1,2	1,148	1,318	6,9	2,213	4,898	12,6	4,266	18,20
1,3	1,161	1,349	7,0	2,239	5,012	12,7	4,315	18,62
1,4	1,175	1,380	7,1	2,265	5,129	12,8	4,365	19,05
1,5	1,189	1,413	7,2	2,291	5,248	12,9	4,416	19,50
1,6	1,202	1,445	7,3	2,317	5,370	13,0	4,467	19,95
1,7	1,216	1,479	7,4	2,344	5,495	13,1	4,519	20,42
1,8	1,230	1,514	7,5	2,371	5,623	13,2	4,571	20,89
1,9	1,245	1,549	7,6	2,399	5,754	13,3	4,624	21,38
2,0	1,259	1,585	7,7	2,427	5,888	13,4	4,677	21,88
2,1	1,274	1,622	7,8	2,455	6,026	13,5	4,732	22,39
2,2	1,288	1,660	7,9	2,483	6,166	13,6	4,786	22,91
2,3	1,303	1,698	8,0	2,512	6,310	13,7	4,842	23,44
2,4	1,318	1,738	8,1	2,541	6,457	13,8	4,898	23,99
2,5	1,334	1,778	8,2	2,570	6,607	13,9	4,955	24,55
2,6	1,349	1,820	8,3	2,600	6,761	14,0	5,012	25,12
2,7	1,365	1,862	8,4	2,630	6,918	14,1	5,070	25,70
2,8	1,380	1,905	8,5	2,661	7,079	14,2	5,129	26,30
2,9	1,396	1,950	8,6	2,692	7,244	14,3	5,188	26,91
3,0	1,413	1,995	8,7	2,723	7,413	14,4	5,248	27,54
3,1	1,429	2,042	8,8	2,754	7,586	14,5	5,309	28,18
3,2	1,445	2,089	8,9	2,786	7,762	14,6	5,370	28,84
3,3	1,462	2,138	9,0	2,818	7,943	14,7	5,433	29,51
3,4	1,479	2,188	9,1	2,851	8,128	14,8	5,495	30,20
3,5	1,496	2,239	9,2	2,884	8,318	14,9	5,559	30,90
3,6	1,514	2,291	9,3	2,917	8,511	15,0	5,623	31,62
3,7	1,531	2,344	9,4	2,951	8,710	15,1	5,689	32,36
3,8	1,549	2,399	9,5	2,985	8,913	15,2	5,754	33,11
3,9	1,567	2,455	9,6	3,020	9,120	15,3	5,821	33,88
4,0	1,585	2,512	9,7	3,055	9,333	15,4	5,888	34,67
4,1	1,603	2,570	9,8	3,090	9,550	15,5	5,957	35,48
4,2	1,622	2,630	9,9	3,126	9,772	15,6	6,026	36,31
4,3	1,641	2,692	10,0	3,162	10,00	15,7	6,095	37,15
4,4	1,660	2,754	10,1	3,199	10,23	15,8	6,166	38,02
4,5	1,679	2,818	10,2	3,236	10,47	15,9	6,237	38,90
4,6	1,698	2,884	10,3	3,273	10,71	16,0	6,310	39,81
4,7	1,718	2,951	10,4	3,311	10,96	16,1	6,383	40,74
4,8	1,738	3,020	10,5	3,350	11,22	16,2	6,457	41,69
4,9	1,758	3,090	10,6	3,388	11,48	16,3	6,531	42,66
5,0	1,778	3,162	10,7	3,428	11,75	16,4	6,607	43,65
5,1	1,799	3,236	10,8	3,467	12,02	16,5	6,683	44,67
5,2	1,820	3,311	10,9	3,508	12,30	16,6	6,761	45,71
5,3	1,841	3,388	11,0	3,548	12,59	16,7	6,839	46,77
5,4	1,862	3,467	11,1	3,589	12,88	16,8	6,918	47,86
5,5	1,884	3,548	11,2	3,631	13,18	16,9	6,998	48,98
5,6	1,905	3,631	11,3	3,673	13,49	17,0	7,079	50,12

dB	TENSIONE	POTENZA
17,1	7,161	51,29
17,2	7,244	52,48
17,3	7,328	53,70
17,4	7,413	54,95
17,5	7,499	56,23
17,6	7,586	57,54
17,7	7,674	58,88
17,8	7,762	60,26
17,9	7,852	61,66
18,0	7,943	63,10
18,1	8,035	64,56
18,2	8,128	66,07
18,3	8,222	67,61
18,4	8,318	69,18
18,5	8,414	70,79
18,6	8,511	72,44
18,7	8,610	74,13
18,8	8,710	75,86
18,9	8,810	77,62
19,0	8,913	79,43
19,1	9,016	81,28
19,2	9,120	83,18
19,3	9,226	85,11
19,4	9,333	87,10
19,5	9,441	89,12
19,6	9,550	91,20
19,7	9,661	93,32
19,8	9,772	95,45
19,9	9,886	97,72
20,0	10,00	100,0
20,1	10,12	102,3
20,2	10,23	104,7
20,3	10,35	107,1
20,4	10,47	109,6
20,5	10,59	112,2
20,6	10,71	114,8
20,7	10,84	117,5
20,8	10,96	120,2
20,9	11,09	123,0
21,0	11,22	125,9
21,1	11,35	128,8
21,2	11,48	131,8
21,3	11,61	134,9
21,4	11,75	138,0
21,5	11,88	141,2
21,6	12,02	144,5
21,7	12,16	147,9
21,8	12,30	151,4
21,9	12,44	154,9
22,0	12,59	158,5
22,1	12,73	162,2
22,2	12,88	166,0
22,3	13,03	169,8
22,4	13,18	173,8
22,5	13,33	177,8
22,6	13,49	182,0
22,7	13,65	186,2
22,8	13,80	190,5
22,9	13,96	195,0
23,0	14,12	199,5

dB	TENSIONE	POTENZA
23,1	14,29	204,2
23,2	14,45	208,9
23,3	14,62	213,8
23,4	14,79	218,8
23,5	14,96	223,9
23,6	15,14	229,1
23,7	15,31	234,4
23,8	15,49	239,9
23,9	15,67	245,5
24,0	15,85	251,2
24,1	16,03	257,0
24,2	16,22	263,0
24,3	16,41	269,1
24,4	16,60	275,4
24,5	16,79	281,8
24,6	16,98	288,4
24,7	17,18	295,1
24,8	17,38	302,0
24,9	17,58	309,0
25,0	17,78	316,2
25,1	17,99	323,6
25,2	18,20	331,1
25,3	18,41	338,8
25,4	18,62	346,7
25,5	18,84	354,8
25,6	19,05	363,1
25,7	19,27	371,5
25,8	19,50	380,2
25,9	19,72	389,0
26,0	19,95	398,1
26,1	20,18	407,4
26,2	20,42	416,9
26,3	20,65	426,6
26,4	20,89	436,5
26,5	21,13	446,7
26,6	21,38	457,1
26,7	21,63	467,7
26,8	21,88	478,6
26,9	22,13	489,8
27,0	22,39	501,2
27,1	22,65	512,9
27,2	22,91	524,8
27,3	23,17	537,0
27,4	23,44	549,5
27,5	23,71	562,3
27,6	23,99	575,4
27,7	24,27	588,8
27,8	24,55	602,6
27,9	24,83	616,6
28,0	25,12	631,0
28,1	25,41	645,6
28,2	25,70	660,7
28,3	26,00	676,1
28,4	26,30	691,8
28,5	26,61	707,9
28,6	26,91	724,4
28,7	27,23	741,3
28,8	27,54	758,6
28,9	27,86	776,2
29,0	28,18	794,3

dB	TENSIONE	POTENZA
29,1	28,51	812,8
29,2	28,84	831,8
29,3	29,17	851,1
29,4	29,51	871,0
29,5	29,85	891,2
29,6	30,20	912,0
29,7	30,55	933,2
29,8	30,90	955,0
29,9	31,26	977,2
30,0	31,62	1.000
30,1	31,99	1.023
30,2	32,36	1.047
30,3	32,73	1.072
30,4	33,11	1.096
30,5	33,50	1.122
30,6	33,88	1.148
30,7	34,28	1.175
30,8	34,67	1.202
30,9	35,07	1.230
31,0	35,48	1.259
31,1	35,89	1.288
31,2	36,31	1.318
31,3	36,73	1.349
31,4	37,15	1.380
31,5	37,58	1.413
31,6	38,02	1.445
31,7	38,46	1.479
31,8	38,90	1.514
31,9	39,35	1.549
32,0	39,81	1.585
32,1	40,27	1.622
32,2	40,74	1.660
32,3	41,21	1.698
32,4	41,69	1.738
32,5	42,17	1.778
32,6	42,66	1.820
32,7	43,15	1.862
32,8	43,65	1.905
32,9	44,16	1.950
33,0	44,67	1.995
33,1	45,19	2.042
33,2	45,71	2.089
33,3	46,24	2.138
33,4	46,77	2.188
33,5	47,31	2.239
33,6	47,86	2.291
33,7	48,42	2.344
33,8	48,98	2.399
33,9	49,54	2.455
34,0	50,12	2.512
34,1	50,70	2.570
34,2	51,29	2.630
34,3	51,88	2.692
34,4	52,48	2.754
34,5	53,09	2.818
34,6	53,70	2.884
34,7	54,32	2.951
34,8	54,95	3.020
34,9	55,59	3.090
35,0	56,23	3.162

TABELLA dei decibel — da 35,1 dB a 70,0 dB

dB	TENSIONE	POTENZA
35,1	56,88	3.236
35,2	57,54	3.311
35,3	58,21	3.388
35,4	58,88	3.467
35,5	59,57	3.548
35,6	60,26	3.631
35,7	60,95	3.715
35,8	61,66	3.802
35,9	62,37	3.890
36,0	63,10	3.981
36,1	63,83	4.074
36,2	64,56	4.169
36,3	65,31	4.266
36,4	66,07	4.365
36,5	66,83	4.467
36,6	67,61	4.571
36,7	68,39	4.677
36,8	69,18	4.786
36,9	69,98	4.898
37,0	70,79	5.012
37,1	71,61	5.129
37,2	72,44	5.248
37,3	73,28	5.370
37,4	74,13	5.495
37,5	74,99	5.623
37,6	75,86	5.754
37,7	76,74	5.888
37,8	77,62	6.026
37,9	78,52	6.166
38,0	79,43	6.310
38,1	80,35	6.457
38,2	81,28	6.607
38,3	82,22	6.761
38,4	83,18	6.918
38,5	84,14	7.079
38,6	85,11	7.244
38,7	86,10	7.413
38,8	87,10	7.586
38,9	88,10	7.762
39,0	89,12	7.943
39,1	90,16	8.128
39,2	91,20	8.318
39,3	92,26	8.511
39,4	93,32	8.710
39,5	94,41	8.913
39,6	95,50	9.120
39,7	96,60	9.333
39,8	97,72	9.550
39,9	98,85	9.772
40,0	100,0	10.000
40,1	101,2	10.230
40,2	102,3	10.470
40,3	103,5	10.710
40,4	104,7	10.960
40,5	105,9	11.220
40,6	107,1	11.480
40,7	108,4	11.750

dB	TENSIONE	POTENZA
40,8	109,6	12.020
40,9	110,9	12.300
41,0	112,2	12.590
41,1	113,5	12.880
41,2	114,8	13.180
41,3	116,1	13.490
41,4	117,5	13.800
41,5	118,8	14.120
41,6	120,2	14.450
41,7	121,6	14.790
41,8	123,0	15.140
41,9	124,4	15.490
42,0	125,9	15.850
42,1	127,3	16.220
42,2	128,8	16.600
42,3	130,3	16.980
42,4	131,8	17.380
42,5	133,3	17.780
42,6	134,9	18.200
42,7	136,5	18.620
42,8	138,0	19.050
42,9	139,6	19.500
43,0	141,3	19.950
43,1	142,9	20.420
43,2	144,5	20.890
43,3	146,2	21.380
43,4	147,9	21.880
43,5	149,6	22.390
43,6	151,4	22.910
43,7	153,1	23.440
43,8	154,9	23.990
43,9	156,7	24.550
44,0	158,5	25.120
44,1	160,3	25.700
44,2	162,2	26.300
44,3	164,1	26.910
44,4	166,0	27.540
44,5	167,9	28.180
44,6	169,8	28.840
44,7	171,8	29.510
44,8	173,8	30.200
44,9	175,8	30.900
45,0	177,8	31.620
45,1	179,9	32.360
45,2	182,0	33.110
45,3	184,1	33.880
45,4	186,2	34.670
45,5	188,4	35.480
45,6	190,5	36.310
45,7	192,7	37.150
45,8	195,0	38.020
45,9	197,2	38.900
46,0	199,5	39.810
46,1	201,8	40.740
46,2	204,2	41.690
46,3	206,5	42.660
46,4	208,9	43.650

dB	TENSIONE	POTENZA
46,5	211,3	44.670
46,6	213,8	45.710
46,7	216,3	46.770
46,8	218,8	47.860
46,9	221,3	48.980
47,0	223,9	50.120
47,1	226,5	51.290
47,2	229,1	52.480
47,3	231,7	53.700
47,4	234,4	54.950
47,5	237,1	56.230
47,6	239,9	57.540
47,7	242,7	58.880
47,8	245,5	60.260
47,9	248,3	61.660
48,0	251,2	63.100
48,1	254,1	64.560
48,2	257,0	66.070
48,3	260,0	67.610
48,4	263,0	69.180
48,5	266,1	70.790
48,6	269,1	72.440
48,7	272,3	74.130
48,8	275,4	75.860
48,9	278,6	77.620
49,0	281,8	79.430
49,1	285,1	81.280
49,2	288,4	83.180
49,3	291,7	85.110
49,4	295,1	87.100
49,5	298,5	89.120
49,6	302,0	91.200
49,7	305,5	93.320
49,8	309,0	95.500
49,9	312,6	97.720
50,0	316,2	100.000
50,1	319,9	102.300
50,2	323,6	104.700
50,3	327,3	107.200
50,4	331,1	109.600
50,5	335,0	112.200
50,6	338,8	114.800
50,7	342,8	117.500
50,8	346,7	120.200
50,9	350,7	123.000
51,0	354,8	125.900
51,1	358,9	128.800
51,2	363,1	131.800
51,3	367,3	134.900
51,4	371,5	138.000
51,5	375,8	141.300
51,6	380,2	144.500
51,7	384,6	147.900
51,8	389,0	151.400
51,9	393,5	154.900
52,0	398,1	158.500
52,1	402,7	162.200

dB	TENSIONE	POTENZA
52,2	407,4	166.000
52,3	412,1	169.800
52,4	416,9	173.800
52,5	421,7	177.800
52,6	426,6	182.000
52,7	431,5	186.200
52,8	436,5	190.500
52,9	441,6	195.000
53,0	446,7	199.500
53,1	451,9	204.200
53,2	457,1	208.900
53,3	462,4	213.800
53,4	467,7	218.800
53,5	473,1	223.900
53,6	478,6	229.100
53,7	484,2	234.400
53,8	489,8	239.900
53,9	495,4	245.500
54,0	501,2	251.200
54,1	507,0	257.000
54,2	512,9	263.000
54,3	518,8	269.200
54,4	524,8	275.400
54,5	530,9	281.800
54,6	537,0	288.400
54,7	543,2	295.100
54,8	549,5	302.000
54,9	555,9	309.000
55,0	562,3	316.200
55,1	568,8	323.600
55,2	575,4	331.100
55,3	582,1	338.800
55,4	588,8	346.700
55,5	595,7	354.800
55,6	602,6	363.100
55,7	609,5	371.500
55,8	616,6	380.200
55,9	623,7	389.000
56,0	631,0	398.100
56,1	638,3	407.400
56,2	645,6	416.900
56,3	653,1	426.600
56,4	660,7	436.500
56,5	668,3	446.700
56,6	676,1	457.100
56,7	683,9	467.700
56,8	691,8	478.600
56,9	699,8	489.800
57,0	707,9	501.200
57,1	716,1	512.900
57,2	724,4	524.800
57,3	732,8	537.000
57,4	741,3	549.500
57,5	749,9	562.300
57,6	758,6	575.400
57,7	767,4	588.800
57,8	776,2	602.600
57,9	785,2	616.600
58,0	794,3	631.000
58,1	803,5	645.700

dB	TENSIONE	POTENZA
58,2	812,8	660.700
58,3	822,2	676.100
58,4	831,8	691.800
58,5	841,4	707.900
58,6	851,1	724.400
58,7	861,0	741.300
58,8	871,0	758.600
58,9	881,0	776.200
59,0	891,2	794.300
59,1	901,6	812.800
59,2	912,0	831.800
59,3	922,6	851.100
59,4	933,2	871.000
59,5	944,1	893.300
59,6	955,0	912.000
59,7	966,0	933.300
59,8	977,2	955.000
59,9	988,5	977.200
60,0	1.000	1.000.000
60,1	1.012	1.023.000
60,2	1.023	1.047.000
60,3	1.035	1.072.000
60,4	1.047	1.096.000
60,5	1.059	1.122.000
60,6	1.072	1.148.000
60,7	1.084	1.175.000
60,8	1.096	1.202.000
60,9	1.109	1.230.000
61,0	1.122	1.259.000
61,1	1.135	1.288.000
61,2	1.148	1.318.000
61,3	1.161	1.349.000
61,4	1.175	1.380.000
61,5	1.188	1.413.000
61,6	1.202	1.445.000
61,7	1.216	1.479.000
61,8	1.230	1.514.000
61,9	1.245	1.549.000
62,0	1.259	1.585.000
62,1	1.273	1.622.000
62,2	1.288	1.660.000
62,3	1.303	1.698.000
62,4	1.318	1.738.000
62,5	1.334	1.778.000
62,6	1.349	1.820.000
62,7	1.365	1.862.000
62,8	1.380	1.905.000
62,9	1.396	1.950.000
63,0	1.413	1.995.000
63,1	1.429	2.042.000
63,2	1.445	2.089.000
63,3	1.462	2.138.000
63,4	1.479	2.188.000
63,5	1.496	2.239.000
63,6	1.514	2.291.000
63,7	1.531	2.344.000
63,8	1.549	2.399.000
63,9	1.567	2.455.000
64,0	1.584	2.512.000
64,1	1.603	2.570.000

dB	TENSIONE	POTENZA
64,2	1.622	2.630.000
64,3	1.641	2.692.000
64,4	1.660	2.754.000
64,5	1.679	2.818.000
64,6	1.698	2.884.000
64,7	1.718	2.951.000
64,8	1.738	3.020.000
64,9	1.758	3.090.000
65,0	1.778	3.162.000
65,1	1.799	3.236.000
65,2	1.820	3.311.000
65,3	1.841	3.388.000
65,4	1.862	3.467.000
65,5	1.884	3.548.000
65,6	1.905	3.631.000
65,7	1.928	3.715.000
65,8	1.950	3.802.000
65,9	1.972	3.890.000
66,0	1.995	3.981.000
66,1	2.018	4.074.000
66,2	2.042	4.169.000
66,3	2.065	4.266.000
66,4	2.089	4.365.000
66,5	2.113	4.467.000
66,6	2.138	4.571.000
66,7	2.163	4.677.000
66,8	2.188	4.786.000
66,9	2.213	4.898.000
67,0	2.239	5.012.000
67,1	2.265	5.129.000
67,2	2.291	5.248.000
67,3	2.317	5.370.000
67,4	2.344	5.495.000
67,5	2.371	5.623.000
67,6	2.399	5.754.000
67,7	2.427	5.888.000
67,8	2.455	6.026.000
67,9	2.483	6.166.000
68,0	2.512	6.310.000
68,1	2.541	6.457.000
68,2	2.570	6.607.000
68,3	2.600	6.761.000
68,4	2.630	6.918.000
68,5	2.661	7.079.000
68,6	2.692	7.244.000
68,7	2.723	7.413.000
68,8	2.754	7.586.000
68,9	2.786	7.762.000
69,0	2.818	7.943.000
69,1	2.851	8.128.000
69,2	2.884	8.318.000
69,3	2.917	8.511.000
69,4	2.951	8.710.000
69,5	2.985	8.913.000
69,6	3.020	9.120.000
69,7	3.055	9.333.000
69,8	3.090	9.550.000
69,9	3.126	9.772.000
70,0	3.162	10.000.000



Fig.1 In questo Timer abbiamo un solo pulsante di Start che, premuto, fa eccitare un diodo Triac (vedi fig.3).
All'uscita del Triac potete collegare una qualsiasi apparecchiatura che funzioni con una tensione di rete.

UN semplice TIMER con

Utilizzando l'integrato C/Mos tipo CD.4536 si possono realizzare dei validi timer in grado di eccitare un diodo Triac per pochi secondi fino ad un massimo di decine di ore. Nell'articolo troverete tutte le formule necessarie per calcolare i tempi, corredate anche da molti esempi esplicativi.

Fino a qualche anno fa erano reperibili degli integrati molto versatili tipo **SAB.0529** e **SAE.0530**, che si potevano collegare direttamente alla rete dei **220-230 volt** senza nessun trasformatore e poi programmare tramite un piccolo **dip-switch** per ottenere dei validi temporizzatori che, partendo da **pochi secondi**, erano in grado di raggiungere anche diverse **decine** di **ore**.

Questi integrati venivano utilizzati per realizzare dei circuiti di temporizzatori per accendere le luci scala, o le lampade di insegne pubblicitarie o di macchine abbronzanti, cancellatori di eprom, bromografi per circuiti stampati, ingranditori fotografici, non solo, ma anche per azionare delle pompe idrauliche per annaffiare il giardino oppure per azionare dei ventilatori utili ad espellere i fumi presenti all'interno di locali quali bar e sale giochi.

Poichè questi integrati sono andati **fuori produzione**, abbiamo pensato di realizzare un valido **timer** con un C/Mos **CD.4536**, grazie al quale è possibile pilotare, tramite il transistor **TR1**, un diodo **Triac** (vedi sigla **TRC1**) sul quale va applicato un **carico**, che può essere costituito da lampade a **filamento** o al **neon**, piccoli **trasformatori**, **motorini elettrici**, ecc., funzionanti esclusivamente con la tensione **alternata** di rete dei **220-230 volt**.

Chi in sostituzione del **triac** volesse utilizzare un normale **relè** per alimentare anche **carichi** che funzionano esclusivamente con **tensioni** in **continua** variabili da **9** a **230 volt**, dovrà utilizzare uno schema un po' più complesso, come quello che abbiamo pubblicato nella rivista **N.174**.

Il progetto che vi proponiamo ci è utile per spiegarvi come procedere per calcolare il valore del condensatore **C2** e della resistenza **R4** presenti nello stadio oscillatore di **IC1** (vedi fig.4) ed anche per programmare le **4 levette** del **dip-switch S1** per variare i **tempi**.

SCHEMA ELETTRICO

In fig.3 è riportato lo schema elettrico del **timer** che utilizza l'integrato siglato **CD.4536**.
Iniziamo a descriverlo dalla **presa** di **rete** dei **220-230 volt** posta sul lato destro.

Noterete che un capo di questa tensione risulta applicato sull'**Anodo 1** del **triac** siglato **TRC1** e l'altro capo sul **carico** di utilizzazione che abbiamo raffigurato con una **lampada**.

Poichè l'integrato **IC1** richiede una tensione di alimentazione che non deve superare i **12 volt** circa, la tensione di rete dei **230 volt** viene abbassata tramite le due resistenze **R12-R13** e poi stabilizzata sui **12 volt** tramite il diodo zener **DZ1**.

Il diodo al silicio **DS3**, che troviamo applicato sul filo che alimenta il **C**ollettore del transistor **TR1** e tutti i piedini dell'integrato **IC1**, serve per raddrizzare la tensione alternata dei **12 volt** fornita dal diodo zener **DZ1**, tensione che verrà poi resa **continua** dal condensatore elettrolitico **C3** da **470 microfarad**.

Ogni volta che premiamo il pulsante **P1** di **start**, automaticamente sui piedini d'uscita **13-14** collegati alla **B**ase del transistor **pnp TR1**, è presente un **livello logico 0** che, portando in conduzione il transistor, fa eccitare il **G**ate del triac **TRC1**.
Quando il **triac** risulta in conduzione, si **accende** la lampada collegata al suo terminale siglato **A2**, che rimane **accesa** per il **tempo** impostato tramite il dip-switch **S1**.

Precisiamo che il **triac** inserito nel kit è in grado di accettare carichi massimi anche da **1 kilowatt**.

Importante: tutti i componenti presenti in questo **timer** sono direttamente collegati alla **tensione** di rete dei **220-230 volt**, quindi vi consigliamo di **non toccare** il corpo metallico del diodo **triac**, nè le resistenze, nè le piste in rame del circuito stampato, perchè potreste ricevere delle pericolose scariche elettriche.

l'INTEGRATO 4536

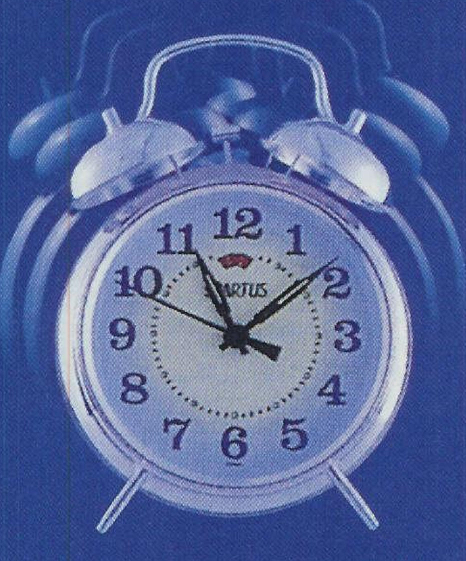


Fig.2 Il vantaggio che presenta questo integrato C/Mos è quello di poter essere programmato sui tempi desiderati semplicemente spostando le 4 levette sul dip-switch siglato S1.

Per questo motivo, abbiamo elettricamente isolato questo **timer** inserendolo in un **contenitore plastico** appositamente predisposto.

IL DIP-SWITCH del fattore DIVISIONE

Sui piedini **9-10-11-12** dell'integrato **CD.4536** è applicato il dip-switch siglato **S1** provvisto di **4 levette** che, spostate opportunamente verso l'**alto**, cioè in posizione **on** (vedi fig.6), permettono di variare il **fattore** di **divisione**.

Come potete notare in fig.6 si parte da un **fattore** di **divisione** di **512**, quando tutte e quattro le levette sono spostate verso il **basso**, che, ad ogni passo **binario**, raddoppia, **1.024**, **2.048**, ecc., per arrivare al massimo **fattore** di **divisione** che è **16.777.216** con tutte quattro le levette spostate verso l'**alto**.

LA FREQUENZA dello STADIO OSCILLATORE

Per conoscere la **frequenza** generata dallo stadio oscillatore presente all'interno dell'integrato potremo utilizzare questa semplice formula:

Hertz = 333.000 : (C2 nanoF x R4 kiloohm)

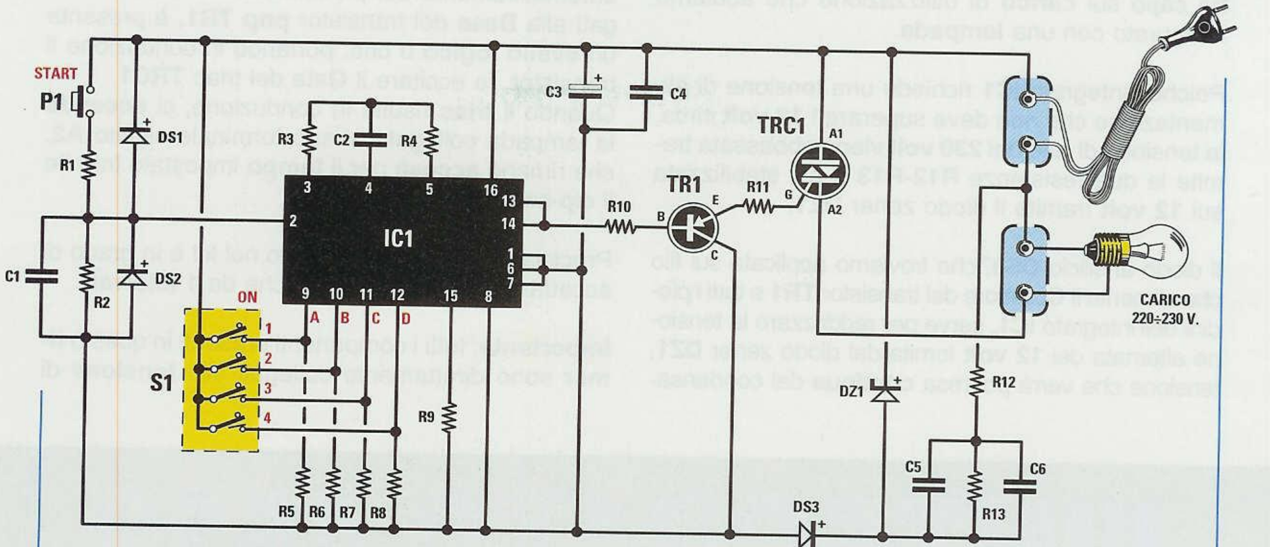


Fig.3 Schema elettrico del Timer che utilizza l'integrato C/Mos 4536. Poichè questo circuito non utilizza nessun trasformatore di alimentazione, tutti i suoi componenti risultano direttamente collegati alla tensione di rete dei 220/230 volt.

La capacità del condensatore **C2** collegato al piedino **4** di **IC1** può variare da un **minimo** di **1.500 picofarad**, pari a **1,5 nanofarad**, fino ad un massimo di **820.000 picofarad**, pari a **820 nanofarad**.

Il valore della resistenza **R4** collegata al piedino **5** di **IC1** può variare da un **minimo** di **12.000 ohm** pari a **12 kiloohm**, fino ad un massimo di **390.000 ohm** pari a **390 kiloohm**.

Conoscendo il valore in **nanofarad** del condensatore **C2** e quello della **frequenza** in **Hertz**, possiamo calcolare il valore della resistenza **R4** utilizzando la seguente formula:

R4 kiloohm = 333.000 : (Hertz x C2 nanofarad)

Conoscendo il valore in **kiloohm** della resistenza **R4** e quello della **frequenza** in **Hertz**, possiamo calcolare il valore del condensatore **C2** utilizzando questa formula:

C2 nanofarad = 333.000 : (Hertz x R4 kiloohm)

TUTTE le FORMULE da UTILIZZARE

Nella lavagna di fig.5 sono riportate tutte le **formule** necessarie per calcolare il valore della **frequenza** in **Hertz**, quello della **capacità C2** e della resistenza **R4** in modo da poter poi calcolare **i tempi** in funzione del **fattore** di **divisione**.

ELENCO COMPONENTI LX.1509

R1 = 2.200 ohm
R2 = 22.000 ohm
R3 = 330.000 ohm
R4 = 33.000 ohm
R5 = 47.000 ohm
R6 = 47.000 ohm
R7 = 47.000 ohm
R8 = 47.000 ohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 1.000 ohm
R11 = 1.000 ohm
R12 = 120 ohm 1/2 watt
R13 = 470.000 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = vedi fig.7
C3 = 470 microF. elettr. 25 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 330.000 pF pol. 400 V
C6 = 330.000 pF pol. 400 V
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4007
DZ1 = zener 12 V 1 W
TR1 = PNP tipo BC.557
TRC1 = triac 500 V 5 A
IC1 = C/Mos tipo CD.4536
S1 = dip-switch 4 pos.
P1 = pulsante

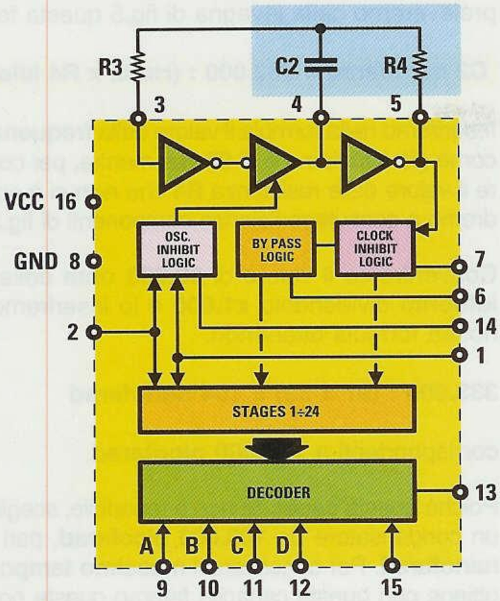
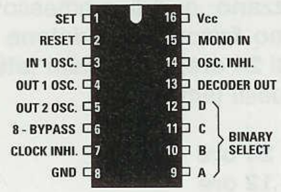


Fig.4 A sinistra, lo schema a blocchi interno dell'integrato CD.4536 e, sotto, le connessioni dello zoccolo viste da sopra e con la tacca di riferimento a U rivolta verso l'alto. La frequenza dello stadio oscillatore viene determinata dal valore di C2 e di R4 (vedi fig.5).



CD 4536



Fig.5 In questa lavagna sono elencate tutte le formule richieste per calcolare la Frequenza, il Fattore di divisione e il Tempo in secondi-minuti-ore. La capacità del condensatore C2 deve essere espressa in "nanofarad" e quella della resistenza R4 in "kiloohm".

Poichè queste formule potrebbero non essere sufficienti per dissipare ogni dubbio, abbiamo pensato di proporvi diversi esempi di calcolo.

Quale FATTORE di DIVISIONE scegliere

Anche se i **tempi** possono essere calcolati su uno qualsiasi dei **16 fattori** di **divisione** riportati in fig.6, noi consigliamo di calcolarli sempre per il **massimo**, cioè **16.777.216**, che corrisponde a tutte e **quattro** le levette del dip-switch **S1** spostate verso l'**alto**.

Consigliamo di scegliere il **massimo fattore** di **divisione** perchè, passando agli altri **fattori** inferiori, tutti i **tempi** si **dimezzano**: quindi, ammesso di ottenere con il **massimo fattore** di **divisione** di **16.777.216** un **tempo** di **24 ore**, con gli altri **fattori inferiori** otterremo questi tempi:

16.777.216	tempo **24 ore**
8.388.608	tempo **12 ore**
4.194.304	tempo **6 ore**
2.097.152	tempo **3 ore**
1.048.576	tempo **90 minuti**
524.288	tempo **45 minuti**
262.144	tempo **22 minuti**
131.072	tempo **11 minuti**
65.536	tempo **5 minuti**, ecc.

Poichè nessuno vi obbliga a scegliere il **massimo fattore** di **16.777.216**, potete benissimo usare per i vostri calcoli un **fattore diverso**, come ad esempio **8.388.608 – 4.194.304 – 1.048.576** ecc.

CALCOLI per un tempo MASSIMO di 24 ore

Ammesso di voler realizzare un **timer** che alimenti una apparecchiatura per un **tempo** massimo di **24 ore**, dovremo procedere come segue.

Come prima operazione calcoleremo il valore della **frequenza** che dovrà generare lo stadio oscillatore dell'integrato **IC1** per raggiungere un tempo massimo di **24 ore**, utilizzando come **fattore** di **divisione** il numero **16.772.216** (vedi fig.6).

Nella lavagna di fig.5 è riportata la **formula** che permette di calcolare la **frequenza** in **Hertz** conoscendo il **fattore** di **divisione** e le **ore**:

Hertz = fattore divisione : (7.200 x ore)

Inserendo i dati in nostro possesso otterremo:

16.772.216 : (7.200 x 24) = 97,06 Hertz

numero che potremo arrotondare a **97 Hertz**.

Conoscendo la **frequenza**, calcoleremo il valore della capacità del condensatore **C2** e a tale scopo preleveremo dalla lavagna di fig.5 questa formula:

C2 nanofarad = 333.000 : (Hertz x R4 kiloohm)

Inseriremo nella formula il valore della **frequenza** che, come già sappiamo è di **97 Hz**, mentre, per conoscere il valore della resistenza **R4** che **non** ci è noto, andremo a consultare l'elenco componenti di fig.3.

Convertiremo il valore di **33.000 ohm** della **R4** in **kiloohm** dividendolo **x1.000** e lo inseriremo nella nostra formula ottenendo:

333.000 : (97 x 33) = 104 nanofarad

corrispondenti a **104.000 picofarad**.

Poichè questa **capacità** non è reperibile, sceglieremo un condensatore da **100.000 picofarad**, pari a **100 nanofarad**. Per conoscere il **massimo tempo** che si ottiene con questa capacità faremo queste poche operazioni.

La prima operazione da svolgere consiste nel calcolare il valore della **frequenza** che otterremo utilizzando sempre la solita formula:

Hertz = 333.000 : (C2 nanoF x R4 kiloohm)

Sapendo che il valore di **C2** è di **100 nanoF** e che quello di **R4** è di **33 kiloohm**, otterremo una **frequenza** di:

333.000 : (100 x 33) = 100,90 Hz

Per conoscere **il tempo** in **ore** preleveremo dalla lavagna di fig.5 la formula:

tempo ore = fatt. divisione : (7.200 x Hertz)

Inserendo i nostri dati otterremo:

16.777.216 : (7.200 x 100,90) = 23 ore

Per raggiungere un **tempo** di **24 ore** dovremo aumentare **il** valore del condensatore **C2** e per portarlo su quello di **104 nanofarad** la soluzione più semplice è quella di collegare in **parallelo** al condensatore da **100.000 pF** un secondo condensatore da **3.900 pF**.

In questo modo si ottengono **103.900 pF**, che corrispondono a **103,9 nanofarad**.
Lo stesso valore si ottiene anche collegando in **parallelo** un condensatore da **82.000 picofarad** con uno da **22.000 picofarad**.

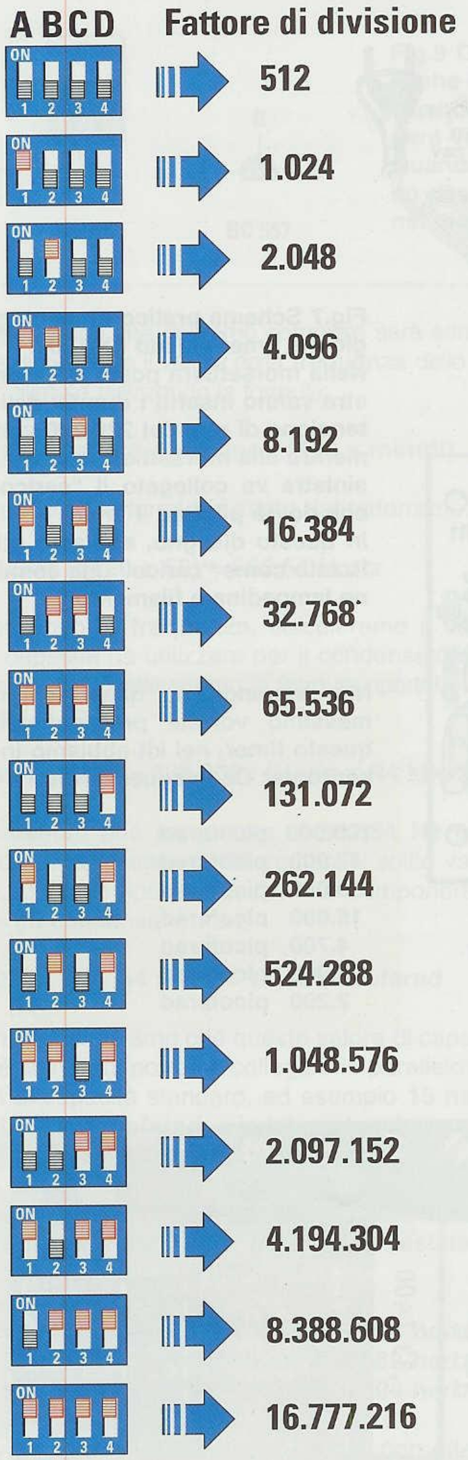


Fig.6 Spostando le levette 1-2-3-4 del dip-switch verso l'alto o verso il basso come visibile in disegno, si ottiene il Fattore di Divisione trascritto sulla destra.

Nota: prima di utilizzare due condensatori posti in **parallelo**, conviene sempre controllare quali **tempi** si ottengono con un condensatore da **100 nanofarad** perchè, sapendo che tutti i condensatori hanno una loro **tolleranza**, non si può escludere che un condensatore dichiarato da **100 nanofarad** risulti in pratica da **103 - 104 nanofarad**.

CALCOLI per un tempo MASSIMO di 10 ore

Se desideriamo ottenere un **timer** che raggiunga un tempo massimo di **10 ore** utilizzando sempre il **massimo fattore** di **divisione** di **16.777.216**, già sappiamo che la prima operazione da effettuare sarà quella di calcolare il valore della **frequenza** dello stadio oscillatore di **IC1** (vedi **C2** e **R4**) utilizzando la formula che già conosciamo:

Hertz = fattore divisione : (7.200 x ore)

Inserendo nella formula i nostri dati otterremo:

16.777.216 : (7.200 x 10) = 233 Hertz

Conoscendo il valore della **frequenza** dovremo calcolare quale **capacità** utilizzare per il condensatore **C2** e a tale scopo preleveremo la formula riportata nella lavagna di fig.5:

C2 nanofarad = 333.000 : (Hertz x R4 kiloohm)

Sapendo che il valore della resistenza **R4** (vedi elenco componenti) è di **33 kiloohm** e che la **frequenza** che ci serve è di **233 Hertz**, inserendo questi dati nella formula sopra riportata otterremo:

333.000 : (233 x 33) = 43,3 nanofarad

Poichè questa capacità **non** è standard, per ottenerla potremo collegare in **parallelo** un condensatore da **39.000 picofarad** ed uno da **4.700 picofarad** e in tal modo otterremo una capacità **totale** di **43.700 picofarad** pari a **43,7 nanofarad**.

Nota: anche se il valore **totale** che otteniamo con questi due condensatori risulta di **43,7 nanofarad**, conviene sempre controllare i **tempi** che si ottengono perchè, a causa della **tolleranza** dei condensatori, non si può escludere che queste due capacità ci diano esattamente **43,3 nanofarad**.

CALCOLI per un tempo MASSIMO di 60 minuti

Se vogliamo ottenere un **timer** che raggiunga un tempo massimo di **60 minuti** ed anzichè utilizzare il **fattore** di **divisione** di **16.777.216** volessimo utilizzarne uno **minore**, ad esempio **4.194.304** (vedi fig.6), la pri-

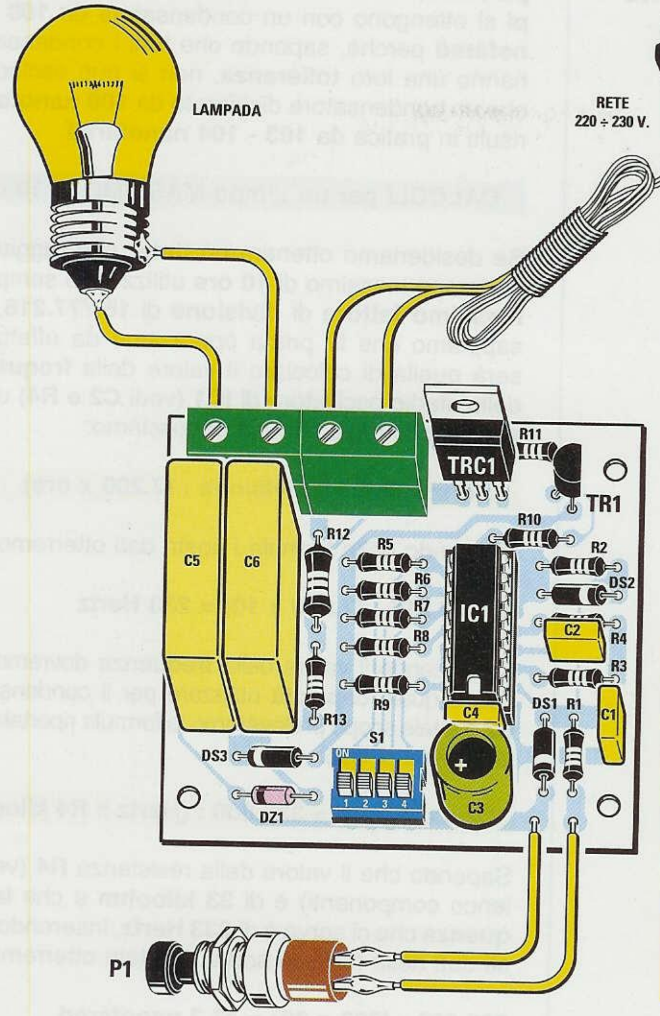


Fig.7 Schema pratico di montaggio del timer siglato LX.1509. Nella morsettiera posta sulla destra vanno inseriti i due fili della tensione di rete dei 220-230 volt, mentre alla morsettiera visibile a sinistra va collegato il "carico" che dovrà pilotare il Triac. In questo disegno, abbiamo utilizzato come "carico" una comune lampadina a filamento.

Non sapendo su quale tempo massimo vorrete programmare questo timer, nel kit abbiamo inserito per C2 i seguenti valori:

100.000	**picofarad**
47.000	**picofarad**
39.000	**picofarad**
15.000	**picofarad**
4.700	**picofarad**
3.900	**picofarad**
2.200	**picofarad**

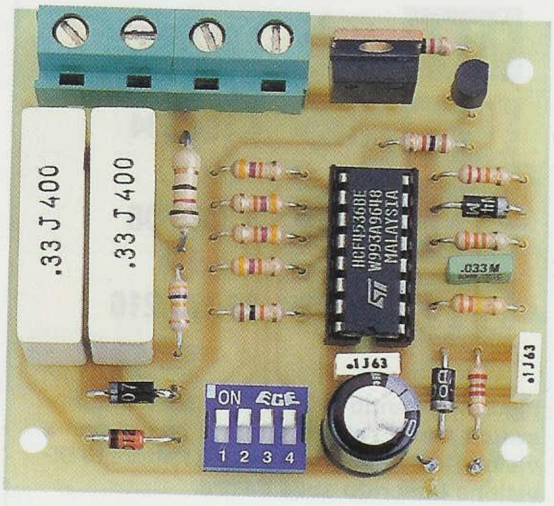


Fig.8 Ecco come si presenta il circuito stampato quando avrete montato tutti i componenti. IMPORTANTE: poichè le piste del circuito stampato e i componenti sono a diretto contatto con la tensione di rete dei 220-230 volt, fornite tensione al circuito solo dopo averlo racchiuso entro il relativo mobile plastico.

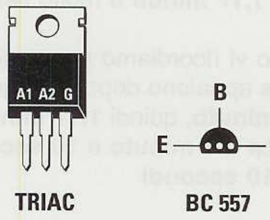


Fig.9 Connessioni del Triac utilizzato in questo progetto e anche del transistor BC.557 viste da sotto. Quando inserite nel circuito stampato il Triac, dovete rivolgere verso l'alto l'aletta metallica che esce dal suo corpo. Quando invece inserite il transistor TR1 dovete rivolgere verso destra il lato piatto del suo corpo come risulta visibile nel disegno di fig.7.

ma operazione che dovremo compiere sarà sempre quella di calcolare il valore della **frequenza** dello stadio oscillatore utilizzando la formula:

Hertz = fattore divisione : (120 x minuti)

Inserendo nella formula i nostri dati otterremo:

4.194.304 : (120 x 60) = 582,54 Hertz

Conoscendo la **frequenza**, calcoleremo il valore della capacità da utilizzare per il condensatore **C2** e a tale scopo preleveremo la formula riportata nella lavagna di fig.5:

C2 nanofarad = 333.000 : (Hertz x R4 kiloohm)

Per ottenere una **frequenza** di **582,54 Hz** utilizzando per la resistenza **R4** sempre il solito valore di **33.000 ohm** riportato nell'elenco componenti, ci serve un condensatore da:

333.000 : (582,54 x 33) = 17,32 nanofarad

Poichè già sappiamo che questo valore di capacità **non** è standard, potremo collegare in parallelo due valori di capacità standard, ad esempio **15 nanofarad** e **2,2 nanofarad**, e in tal modo otterremo una capacità totale di **17,2 nanofarad**.

Diversamente, si potrebbe modificare sia il valore del **condensatore C2** che quello della **resistenza R4** come qui sotto esemplificato:

C2 - 47 nanoF R4 - 12 kiloohm = 590 hertz
C2 - 39 nanoF R4 - 15 kiloohm = 569 hertz
C2 - 56 nanoF R4 - 10 kiloohm = 594 hertz

Con i valori di **C2** e **R4** sopra indicati non otterremo mai l'esatta frequenza di **582,54 Hz**, ma dei valori comunque molto **prossimi**, cosicchè gli **errori** sui **tempi** risulteranno **irrisori** a causa delle **tolleranze** di **condensatori** e **resistenze**.

Ammesso di riuscire ad ottenere i richiesti **60 minuti** utilizzando il **fattore** di **divisione** di **4.194.304**, ricordatevi che agendo sul dip-switch **S1** è possibile **raddoppiare** e **dimezzare** i **tempi** come qui sotto riportato:

16.777.216	tempo	**240 minuti**
8.388.608	tempo	**120 minuti**
4.194.304	tempo	**60 minuti**
2.097.152	tempo	**30 minuti**
1.048.576	tempo	**15 minuti**
524.288	tempo	**7,50 minuti**
262.144	tempo	**3,75 minuti**
131.072	tempo	**1,87 minuti**
65.536	tempo	**0,93 minuti**

Importante: ricordate che i numeri posti dopo la **virgola** sono dei **centesimi** di **minuto**, quindi quando trovate scritto **7,50 - 3,75 - 1,87 non** scambiateli per tempi espressi in **secondi**.
Per conoscere i **secondi** è sufficiente moltiplicare i **decimali** per **60**, infatti:

0,50 x 60 = 30 secondi
0,75 x 60 = 45 secondi
0,87 x 60 = 52 secondi
0,93 x 60 = 55 secondi

Pertanto i **tempi** che si ottengono con gli ultimi **fattori** di **divisione** saranno:

524.288	**tempo**	**7 minuti 30 secondi**
262.144	**tempo**	**3 minuti 45 secondi**
131.072	**tempo**	**1 minuto 52 secondi**
65.536	**tempo**	**55 secondi**

COLLAUDO TEMPI di un TIMER

Dopo aver realizzato un **timer** per dei tempi lunghissimi di **ore**, il primo problema che si presenta al progettista è quello di sapere anticipatamente se i **tempi** calcolati rimangono entro **tolleranze** accettabili.

Se avete realizzato un **timer** in grado di spegnere una lampada dopo **10 ore** e questo invece la spegne dopo **10 ore** e **1 minuto**, riteniamo si tratti di una **tolleranza** più che accettabile.

Poichè non è pensabile che si debba attendere u-

na **decina** di **ore** per vedere se la **lampadina** si **spegne** e poichè non tutti possiedono dei precisi **capacimetri** per misurare l'esatta **capacità** del condensatore **C2**, la soluzione più semplice da adottare per controllare dei **tempi lunghi** è quella di predisporre le **4 levette** del dip-switch **S1** su un **fattore** di **divisione**, che consenta di spegnere la **lampada** entro dei **tempi** di pochi **minuti**.

Ammesso di aver realizzato un **timer** calcolato per **spegnere** una lampada in un **tempo** di **10 ore** con un **fattore** di **divisione** pari a **16.777.216**, per verificare se questo avviene realmente consigliamo di procedere nel modo seguente.

Come prima operazione conviene convertire il **tempo** delle **10 ore** in **minuti**, ottenendo:
10 x 60 = 600 minuti

Ponendo questi **600 minuti** in corrispondenza del massimo **fattore** di **divisione**, basterà dividere **x 2** il risultato per ottenere questi tempi:

16.777.216	**tempo calcolato 600 minuti**
8.388.608	**600 : 2 = 300 minuti**
4.194.304	**300 : 2 = 150 minuti**
2.097.152	**150 : 2 = 75 minuti**
1.048.576	**75 : 2 = 37,5 minuti**
524.288	**37,50 : 2 = 18,75 minuti**
262.144	**18,75 : 2 = 9,37 minuti**
131.072	**9,37 : 2 = 4,68 minuti**
65.536	**4,68 : 2 = 2,34 minuti**
32.768	**2,34 : 2 = 1,17 minuti**

Ora è evidente che controllare con un orologio il tempo **minimo** di **1,17 minuti** è molto semplice.

A questo proposito vi ricordiamo nuovamente che tutti i **decimali** che appaiono dopo la **virgola** sono dei **centesimi** di **minuto**, quindi **1,17 minuti** corrispondono in pratica a **1 minuto** e **10 secondi**, infatti: **0,17 x 60 = 10 secondi**

Se notate delle differenze elevate sui **tempi**, potrete sempre **ritoccarli** collegando in **parallelo** al condensatore **C2** dei condensatori di **piccola** capacità.

Ricordatevi che **aumentando** la **capacità** si **abbassa** la **frequenza** e **aumentano** i **tempi**.

Anzichè modificare il valore del condensatore **C2**, è possibile variare i **tempi** anche agendo sul valore della resistenza **R4** collegando in serie un **trimmer** come visibile in fig.11.

Per fare questa modifica consigliamo di utilizzare per la **R4** una resistenza da **27.000 ohm** ed un **trimmer** da **10.000 ohm**.

Ruotando il **cursore** di questo trimmer, se aumenterete il suo valore ohmico **allungherete i tempi**, se lo ridurrete, **diminuirete i tempi**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Acquistando questo kit vi verranno forniti tutti i **componenti** necessari per la sua realizzazione,

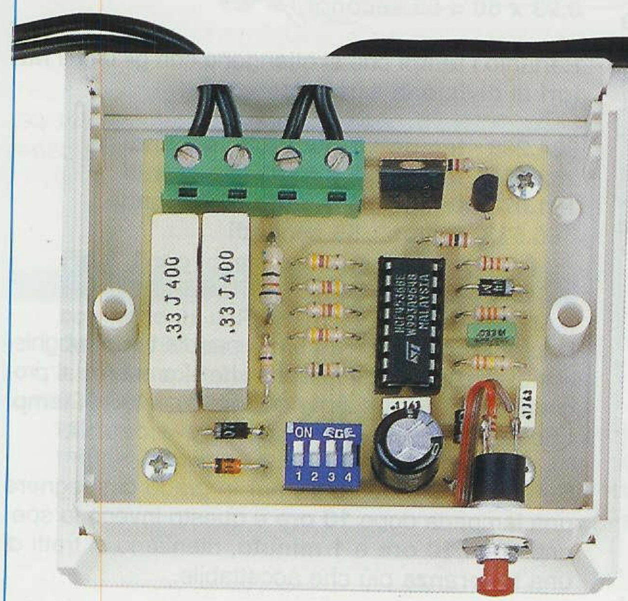


Fig.10 Quando ordinerete il kit LX.1509 vi verrà fornito un elegante mobiletto plastico di colore bianco. Anche i pannelli, anteriore e posteriore, di questo mobile sono di plastica per poter isolare perfettamente il circuito. Sul pannello anteriore dovete praticare 1 foro per il pulsante P1 e sul pannello posteriore 2 fori per entrare con il filo della tensione di rete e per uscire con i fili che vanno a collegarsi al carico.

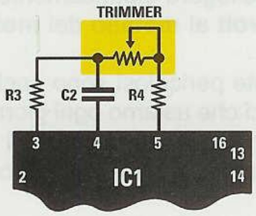


Fig.11 Per correggere delle tolleranze sui tempi, si potrà collegare un piccolo trimmer in serie alla resistenza R4.

compreso il **circuito stampato** ed il **mobile plastico** idoneo a contenere il montaggio.

Potete iniziare il montaggio inserendo nel circuito stampato lo **zoccolo** per l'integrato **CD.4536**.

Dopo averlo premuto a fondo, saldatene i piedini sul circuito stampato e, una volta completata questa operazione, inserite il **dip-switch S1** rivolgendo verso il **basso** il lato del corpo sul quale sono stampigliati i numeri **1-2-3-4** (vedi fig.7).

I componenti da inserire successivamente sono le **resistenze**, ma prima di applicarle sul circuito stampato vi consigliamo di controllarne il **codice** dei **colori** per non inserire un valore **ohmico** in un luogo diverso da quello richiesto.

Proseguendo nel montaggio, inserite i **diodi** al silicio con **corpo plastico** facendo in modo di orientare il lato contornato da una **fascia bianca** come indicato nel disegno di fig.7.
Pertanto, saldate il diodo **DS1** rivolgendo verso il **basso** la sua fascia bianca, il diodo **DS2** rivolgendo a **destra** la sua fascia bianca, mentre il diodo **DS3** con la sua fascia bianca verso **sinistra**.

Vicino a **DS3** inserite il diodo zener **DZ1** che ha il **corpo** in **vetro**, orientando verso **sinistra** il lato contornato da una **fascia nera**.

Portata a termine questa operazione inserite i cinque **condensatori poliestere**, poi il **condensatore elettrolitico C3** rivolgendo verso il dip-switch **S1** il suo terminale **+**.

Sul lato superiore del circuito stampato inserite la **morsettiera** a **4 poli**, che vi servirà per entrare con il cordone di **rete** e per uscire sulla sinistra con i due fili da collegare al **carico**, che nel disegno abbiamo raffigurato con una **lampadina**.

Sulla destra di questa morsettiera collocate il **diodo triac** (vedi **TRC1**) rivolgendo verso l'**alto** la sua piccola **aletta metallica**, poi vicino a questo inserite il transistor **TR1** rivolgendo verso **destra** il lato **piatto** del suo corpo (vedi fig.7).

Una volta completate queste operazioni, prendete l'integrato **CD.4536** ed inseritelo nel suo **zoccolo** orientando verso il condensatore elettrolitico **C3** la sua tacca di riferimento a forma di **U**.

IL MOBILE PLASTICO

Dopo aver completato il montaggio, vi conviene inserire subito il circuito nel suo **mobile plastico** (vedi fig.10) perchè, come già vi abbiamo accennato, tutte le piste e i componenti risultano a **diretto contatto** con la tensione di **rete** dei **220-230 volt**, quindi toccarle potrebbe risultare pericoloso.

Il circuito stampato viene fissato all'interno del mobile con quattro viti autofilettanti.

Poichè entrambi i pannelli **non** sono forati, su quello **anteriore** dovete praticare un foro da **7 mm** per poter fissare il pulsante di **start P1**, mentre su quello posteriore dovete praticare **due fori** dello stesso diametro per entrare con il **cordone** di **rete** e per uscire con i due fili del **carico**.

Prima di **chiudere** il mobile dovete impostare le **4 levette** del dip-switch **S1** sul **fattore** di **divisione** richiesto (vedi fig.6).

Una volta chiuso il mobile, se volete modificare il **fattore** di **divisione** per ottenere dei **tempi** diversi, dovete **togliere** il coperchio, ma, prima di farlo, **sfilate** la **spina** dalla **presa** dei **220-230 volt** per avere la certezza che nel circuito non sia presente nessuna tensione.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti visibili nelle figg.7-8 necessari per realizzare il timer **LX.1509** compreso il mobiletto plastico di colore bianco siglato **MTK02.00**
Euro 16,50

A richiesta possiamo fornire anche il solo circuito stampato **LX.1509** **Euro 1,65**

I prezzi sono già **comprensivi** di **IVA** ma non delle **spese** di **spedizione postale**.

In base alle norme **CEI** tutte le **apparecchiature** che funzionano a corrente elettrica, sia quelle a **monofase** da **220-230 volt** che quelle a **trifase** da **380-400 volt**, devono essere collegate ad una efficiente **presa** di **terra** per proteggere gli utenti da eventuali scariche elettriche.

Nessuno può escludere infatti che la vernice isolante che ricopre un **filo** elettrico si sfaldi, mettendo a **nudo** il rame che potrebbe così venire a contatto con il **metallo** del **mobile** e, in queste condizioni, se qualcuno involontariamente toccasse qualche parte metallica di quest'ultimo, potrebbe rimanerne istantaneamente **folgorato**.

Tra le mura domestiche vi sono molti **elettrodomestici** potenzialmente pericolosi perché per funzionare hanno bisogno di **acqua** e tra questi dobbiamo sicuramente annoverare la **lavatrice** e la **lavastoviglie**. Se, infatti, al loro interno si verificassero delle **perdite** di **acqua**, essendo questa un buon conduttore potrebbe collegare elettricamente la tensione di rete dei **230 volt** al **metallo** del **mobile**.

Potenzialmente pericolosi sono anche tanti altri elettrodomestici che usiamo ogni giorno, come ad esempio il **ferro** da **stiro**, il **phon**, il **frigorifero**, le **stufette elettriche**, i **ventilatori**, ecc.

Negli impianti elettrici di casa la **presa** di **terra** è sempre presente, infatti anche se la tensione è **monofase** tutte le **prese elettriche** dispongono di **3 fori** (vedi fig.14).

I due fori **esterni** vengono utilizzati per la tensione dei **230 volt** ed il foro **centrale** per il filo di **terra**.

Questo filo di **terra**, che collega tutte le **prese elettriche**, termina in un **pozzetto** posto all'esterno del palazzo, che provvede a **scaricare** a **massa**

MISURATORE di TERRA

Per controllare se in un impianto elettrico risulta presente una valida ed efficiente presa di TERRA occorre misurarla e per farlo bisogna disporre di uno strumento chiamato Misuratore di Terra o Ground-Meter. Poichè questi strumenti sono molto costosi e non sempre facilmente reperibili, vi spieghiamo come funzionano e come potete autocostruirli.



Fig.1 Nella foto riprodotta in basso nella pagina di sinistra, potete vedere come si presenta il Misuratore di Terra che in questo articolo vi insegniamo a costruire.



tutte le dispersioni presenti in una qualsiasi apparecchiatura funzionante con la corrente elettrica.

Nei cantieri **edili**, la **presa** di **terra** va controllata molto accuratamente perchè vi sono molte macchine che funzionano con motori elettrici.
Non a caso, è proprio in questo settore che gli incidenti per folgorazione sono i più numerosi, perché non sempre i **telai metallici** di queste macchine risultano collegati perfettamente ad una buona **presa** di **terra**.

Quante volte avrete letto che un operaio è rimasto folgorato toccando il metallo di una **betoniera** oppure il **traliccio** di una **gru**, il cui **braccio girevole** era andato inavvertitamente a toccare i **fili** di una linea elettrica ad **alta tensione**.
Per verificare se un impianto elettrico ha una buona **presa** di **terra** occorre eseguire una misurazione con uno strumento chiamato **Misuratore di Terra**.

In pratica, questo strumento provvede a misurare la **resistenza ohmica** tra il **filo di terra** presente in ogni presa elettrica e la **messa** a **terra** racchiusa in un pozzetto posto vicino alla casa.

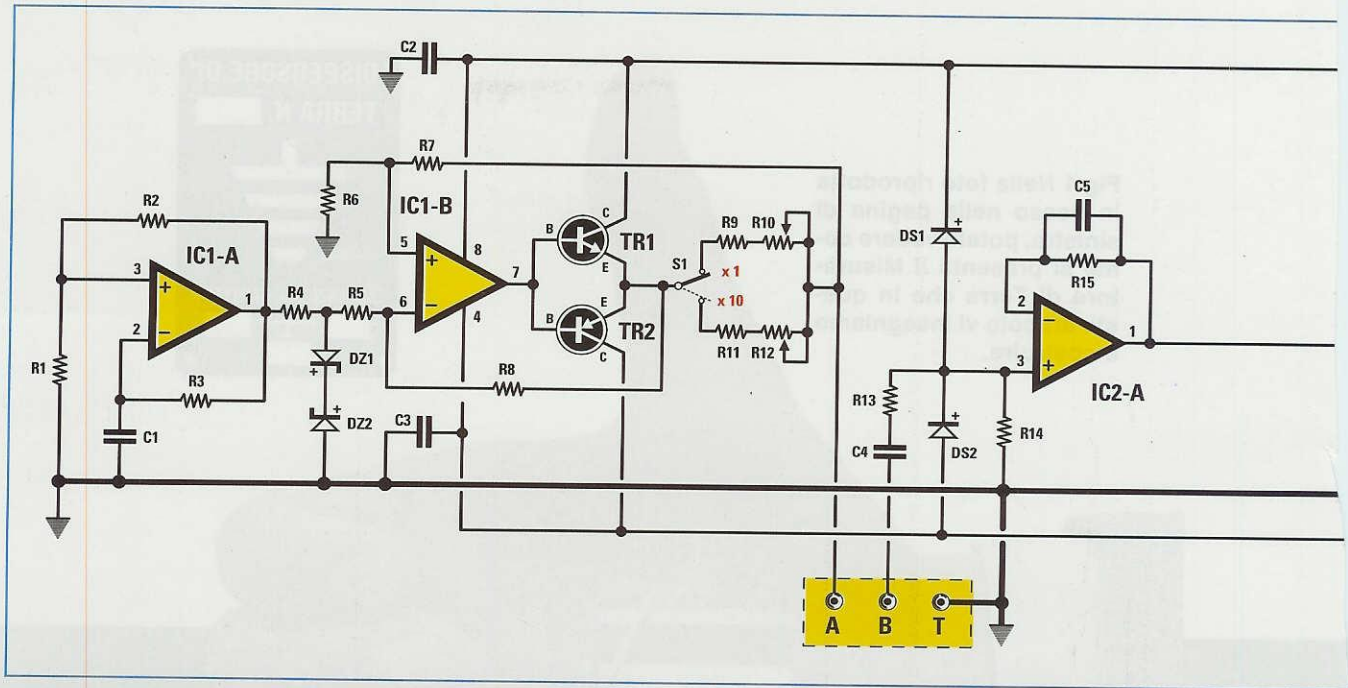
Poiché un valido **Misuratore** di **Terra** costa oltre **600 Euro** (più di **1 milione** di "vecchie" lire), molti, credendo che questo strumento provveda a misurare la **resistenza ohmica** tra un **filo elettrico** e la **terra**, eseguono questa misura con un comune **tester** commutato sulla portata **ohmica**.

Chi ci ha provato non è riuscito a ricavare nessuna misura valida perché, come vi spiegheremo, il **Misuratore** di **Terra** è uno speciale **tester** che funziona con **tensioni alternate** ad una frequenza compresa tra i **600-700 Hz** per non essere influenzato dalla frequenza di rete dei **50 Hz**.

SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo la descrizione dello schema elettrico che abbiamo riportato in fig.2 dallo stadio visibile a sinistra, costituito dai due operazionali siglati **IC1/A-IC1/B** e dai due transistor **TR1-TR2**.

Il primo operazionale **IC1/A** viene utilizzato come **generatore** di **onde quadre**.
Con i valori che abbiamo utilizzato per la resisten-



ELENCO COMPONENTI LX.1512

R1 = 100.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 18.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 100.000 ohm 1%
R6 = 100.000 ohm 1%
R7 = 100.000 ohm 1%
R8 = 100.000 ohm 1%
R9 = 330 ohm
R10 = 100 ohm trimmer
R11 = 3.300 ohm
R12 = 1.000 ohm trimmer
R13 = 1 megaohm 1%
R14 = 1 megaohm 1%
R15 = 1 megaohm
R16 = 680.000 ohm
R17 = 680.000 ohm
R18 = 680.000 ohm
R19 = 680.000 ohm
R20 = 1 megaohm 1%
R21 = 1 megaohm 1%
R22 = 1 megaohm 1%
R23 = 6.800 ohm
R24 = 10.000 ohm
R25 = 22.000 ohm
R26 = 10.000 ohm
R27 = 8.200 ohm
R28 = 1.200 ohm
R29 = 1.200 ohm
C1 = 47.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 47.000 pF poliestere
C5 = 1.000 pF poliestere
C6 = 4.700 pF poliestere
C7 = 4.700 pF poliestere
C8 = 4.700 pF poliestere
C9 = 4.700 pF poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 1 microF. poliestere
C13 = 10 microF. elettrolitico
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 47 microF. elettrolitico
C18 = 47 microF. elettrolitico
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DS3 = diodo tipo 1N.4148
DS4 = diodo tipo 1N.4148
DS5 = diodo tipo 1N.4148
DS6 = diodo tipo 1N.4148
DZ1 = zener 3,3 V 1/2 W
DZ2 = zener 3,3 V 1/2 W
DL1 = diodo led
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = PNP tipo BC.557
IC1 = integrato NE.5532
IC2 = integrato NE.5532
IC3 = integrato NE.5532
S1 = deviatore
S2A-B = doppio deviatore
mA = strumento 200 microA.

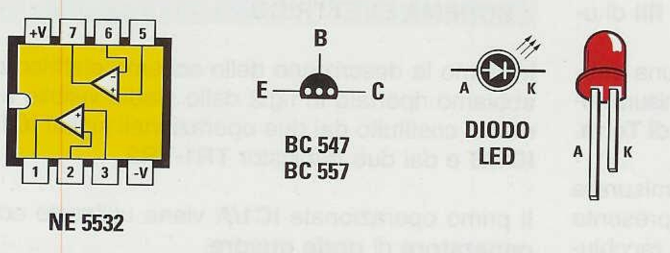


Fig.3 Connessioni dell'integrato NE.5532 viste da sopra e con la tacca di riferimento a U rivolta verso sinistra e connessioni dei due transistor BC.547-BC.557 viste invece da sotto.

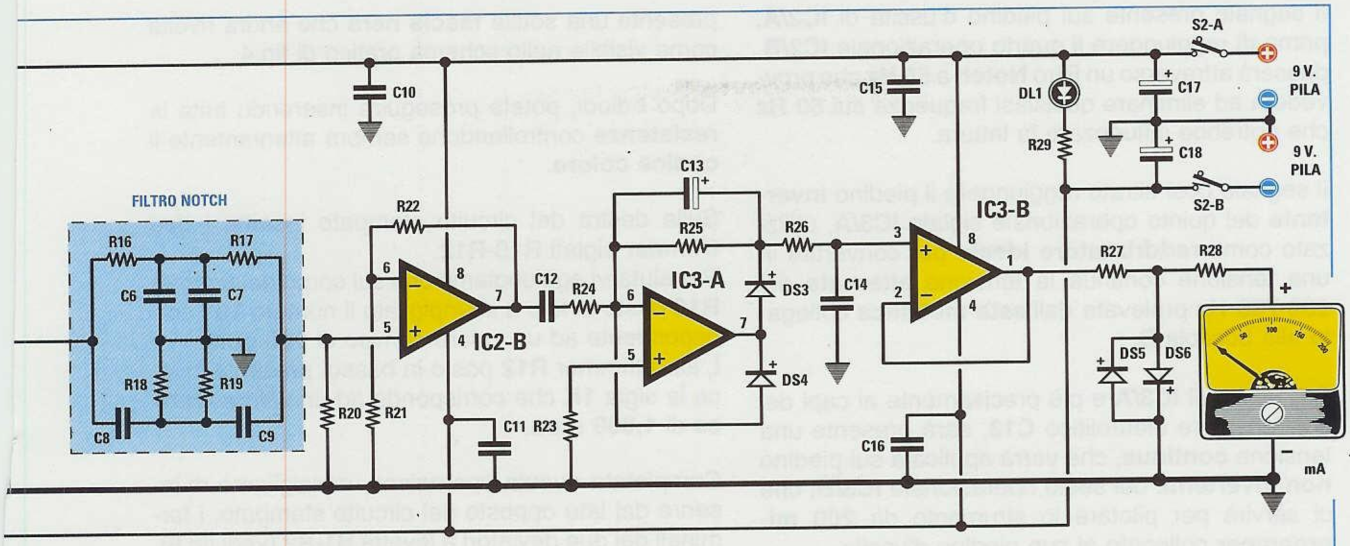


Fig.2 Schema elettrico del Misuratore di Terra. Per realizzarlo occorrono tre operazionali tipo NE.5532 e due transistor, un NPN (vedi TR1) ed un PNP (vedi TR2).

za **R3** e per il condensatore **C1**, otteniamo in uscita una frequenza compresa tra i **600** e i **700 Hz**. Questa frequenza, prima di entrare nel piedino **invertente** del secondo operazionale **IC1/B**, viene stabilizzata in **ampiezza** dai due diodi zener da **3,3 volt** che risultano collegati in **serie** e in opposizione di polarità (vedi **DZ1-DZ2**).

Questo secondo operazionale **IC1/B**, assieme ai due transistor **TR1-TR2**, costituisce un **Generatore** di **corrente costante**, che ci serve per applicare sulla **boccola d'uscita "A"** una corrente di **1 milliamper** o di **10 milliamper**.

Poiché lo strumento **mA** collegato in uscita ha una scala graduata da **0** a **200**, possiamo considerare questi numeri come valori **ohmici**, quindi quando il deviatore **S1** è posto sulla posizione **x1**, leggeremo da **0 ohm** a **200 ohm**.

Quando il deviatore **S1** è posto sulla posizione **x10**, la scala graduata da **0** a **200** dello strumento **mA** andrà moltiplicata **x10**, perciò leggeremo valori **ohmici** compresi tra un minimo di **0 ohm** ed un massimo di **2.000 ohm**.

Il segnale alternato dei **600-700 Hz** presente nella boccola **A** del **Generatore di corrente** va applicato su un'**asta metallica** lunga circa **50 cm**, che andrà poi conficcata nel **terreno** ad una distanza di circa **10 metri** dalla presa **B** (vedi fig.14).

La boccola **T** (terra) del **Generatore di corrente** va collegata al **foro centrale** della **presa** di **corrente** di casa per mezzo di uno spezzone di filo (vedi fig.14).

Nella boccola **B** va applicata una seconda **asta metallica** lunga circa **50 cm**, cioè identica a quella già usata per la boccola **A**, che andrà conficcata nel terreno ad una distanza di circa **10 metri** dalla prima **asta metallica A** (vedi fig.14).

In presenza di una **efficiente** presa di **terra**, la **corrente** presente nella boccola **A** disperdendosi nel terreno raggiungerà, senza incontrare una elevata **resistenza ohmica**, la presa di terra **T**, ma non riuscirà mai a raggiungere l'**asta metallica** collegata alla boccola **B** conficcata a **10 metri** di distanza dall'**asta metallica A**.

Se il filo di terra **T** inserito all'interno del **pozzetto** con il passare del tempo si dovesse **corrodere** oppure **interrompere**, verrebbe a mancare la **dispersione** di queste correnti verso **terra**.

In queste condizioni, la **corrente alternata** presente nella boccola **A** si disperderà nel terreno, ma incontrando una elevata **resistenza ohmica** nel raggiungere la **presa** di **terra T**, si riverserà verso l'**asta metallica** collegata alla boccola **B**.

Il segnale **alternato** che giunge sull'**asta metallica** collegata alla boccola **B**, verrà trasferito tramite il condensatore **C4** sul piedino **non invertente** del terzo operazionale siglato **IC2/A**, che provvederà ad amplificarlo.

Il segnale presente sul piedino d'uscita di **IC2/A**, prima di raggiungere il quarto operazionale **IC2/B**, passerà attraverso un filtro **Notch** a **50 Hz** che provvederà ad eliminare qualsiasi frequenza sui **50 Hz** che potrebbe influenzare la lettura.

Il segnale così filtrato raggiungerà il piedino **invertente** del quinto operazionale siglato **IC3/A**, utilizzato come **raddrizzatore ideale** per convertire in una tensione continua la tensione **alternata** dei **600-700 Hz** prelevata dall'**asta metallica** collegata alla boccola **B**.

Sull'uscita di **IC3/A** e più precisamente ai capi del condensatore elettrolitico **C13**, sarà presente una tensione **continua**, che verrà applicata sul piedino **non invertente** del sesto operazionale **IC3/B**, che ci servirà per pilotare lo strumento da **200 microamper** collegato al suo piedino d'uscita.

Per alimentare questo circuito occorre una tensione **duale** di **9+9 volt**, che otteniamo con due minuscole pile da radio da **9 volt**.
Il circuito assorbe circa **15 milliamper**, quindi le due pile garantiscono una lunga autonomia.

REALIZZAZIONE PRATICA

Questo kit siglato **LX.1512** non presenta nessuna difficoltà di realizzazione ed infatti un solo sguardo alla fig.4 sarà sufficiente per comprendere che è eseguibile in poche ore.

Una volta in possesso del circuito stampato, i primi componenti che consigliamo di montare sono i **3 zoccoli** per gli integrati **IC1-IC2-IC3**.

Dopo aver saldato sulle piste in rame tutti i loro piedini, potete inserire i **diodi rivelatori** siglati **DS** e i **diodi zener** siglati **DZ** ma, poichè si possono facilmente confondere avendo entrambi le stesse dimensioni e il corpo in **vetro**, prima di farlo dovete leggere la sigla stampigliata sul corpo.

- diodi rilevatori: sul corpo di questi diodi al **silicio** siglati **DS1-DS2**, ecc., è presente una scritta a mala pena leggibile, che può essere **1N4148** oppure **1N4150**.
Su un lato del loro corpo è invece riportata una sottile **fascia nera** che indica la **polarità** e che per questo motivo dovrete fare attenzione a collocare nel verso richiesto.

- diodi zener: sul corpo di questi diodi **zener** siglati **DZ1-DZ2**, ecc., è presente un numero che ne indica il valore, cioè **3.3**.
Anche in questo caso, su un lato del loro corpo è presente una sottile **fascia nera** che andrà rivolta come visibile nello schema pratico di fig.4

Dopo i diodi, potete proseguire inserendo tutte le **resistenze** controllandone sempre attentamente il **codice colore**.

Sulla destra del circuito stampato inserite i due **trimmer** siglati **R10-R12**.
Per aiutarvi aggiungiamo che sul corpo del trimmer **R10** posto in alto è stampigliato il numero **101** corrispondente ad un valore ohmico di **100 ohm**.
L'altro trimmer **R12** posto in basso, presenta invece la sigla **1K** che corrisponde ad un valore ohmico di **1.000 ohm**.

Completata questa operazione, consigliamo di inserire dal lato opposto del circuito stampato, i terminali dei due deviatori a levetta **S1-S2** (vedi fig.6).

A questo punto potete inserire tutti i condensatori **poliestere**, dopodichè passerete ai condensatori **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei due terminali.

Per coloro che da poco hanno iniziato ad interessarsi di elettronica, vogliamo precisare che sul corpo di questi condensatori **elettrolitici** risulta riportato solo un **–** in corrispondenza del lato da cui esce il **terminale negativo**.

Per completare il montaggio, inserite il transistor **npn** contraddistinto dalla sigla **C.547** nel punto segnalato dalla scritta **TR1**, rivolgendone verso il basso il lato **piatto** del corpo.
Dopo il transistor **TR1**, inserite il transistor **pnp** contraddistinto dalla sigla **C.557** nel punto segnalato dalla scritta **TR2**, rivolgendone sempre verso il basso il lato **piatto** del corpo.

A questo punto potete prendere i tre integrati **IC1-IC2-IC3** siglati **NE.5532** per inserirli nei rispettivi zoccoli, rivolgendo verso sinistra il lato del corpo sul quale appare la tacca di riferimento a **U**, come risulta evidenziato in fig.4.

Nei **fori** ai quali vanno collegati i fili delle pile da **9 volt** e in quelli ai quali vanno collegate le tre boccole **T-B-A** e lo **strumento** microamperometro, consigliamo di inserire i piccoli terminali inseriti nel kit che si serviranno come capifilo.

Quando collegate i fili della **pila** e del **microamperometro** a questi terminali dovete rispettare la loro polarirà **+/–** .

MONTAGGIO nel MOBILE

Prima di montare il circuito stampato all'interno del mobile plastico, dovete prendere la **mascherina** frontale

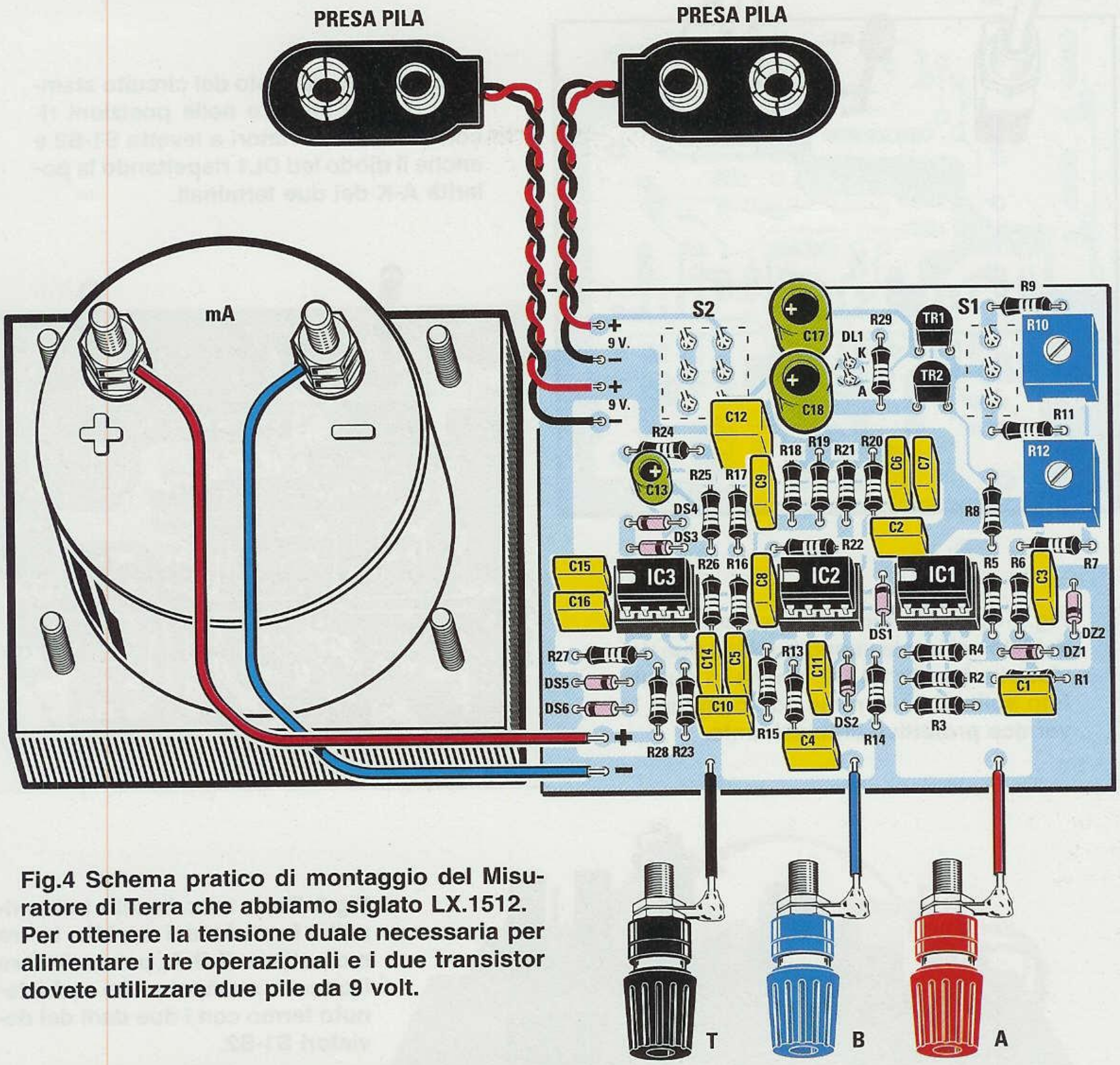


Fig.4 Schema pratico di montaggio del Misuratore di Terra che abbiamo siglato LX.1512. Per ottenere la tensione duale necessaria per alimentare i tre operazionali e i due transistor dovete utilizzare due pile da 9 volt.

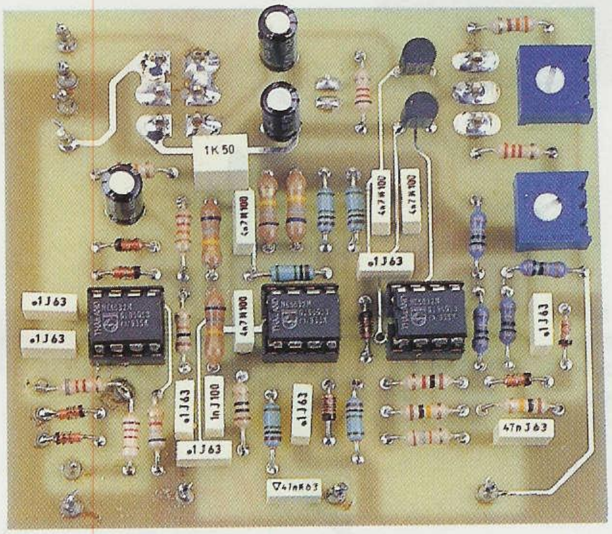


Fig.5 Foto del circuito stampato con tutti i componenti montati.
Questa foto riproduce uno dei 10 esemplari da noi utilizzati per il collaudo, sul quale non sono presenti nè le piste in rame nè la vernice protettiva e nemmeno il disegno serigrafico dei componenti, che troverete invece nei circuiti stampati che forniremo insieme al kit.
Si notino i terminali capifilo ai quali collegherete i fili dello strumento mA, delle prese Pila e quelli ai quali andranno collegate le morsettiere T-B-A.

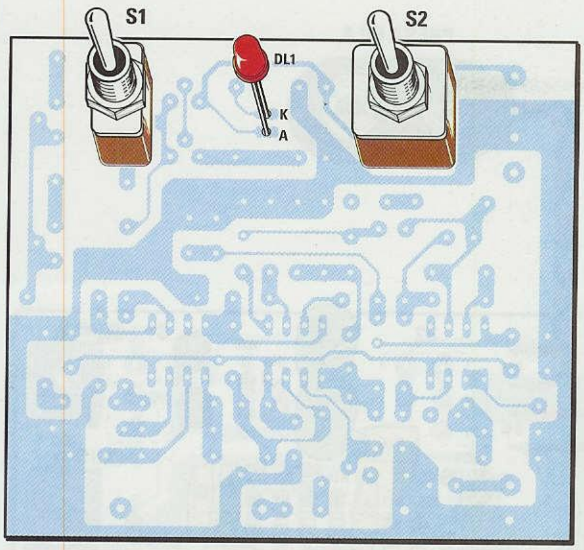


Fig.6 Dal lato opposto del circuito stampato dovete inserire nelle posizioni richieste i due deviatori a levetta S1-S2 e anche il diodo led DL1 rispettando la polarità A-K dei due terminali.

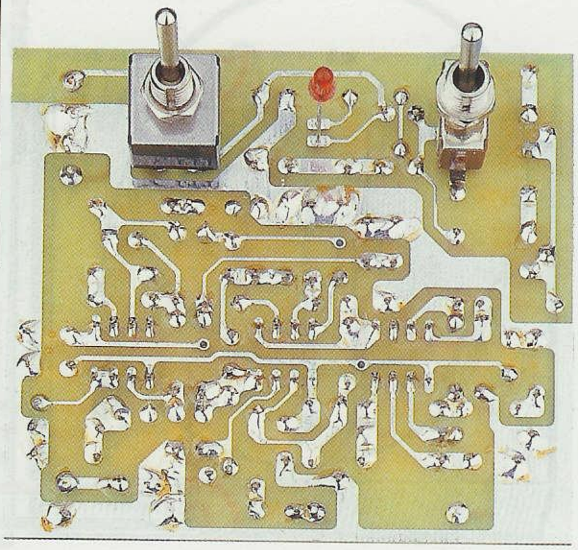


Fig.7 Foto del circuito stampato visto dal lato nel quale vanno inseriti i due deviatori a levetta S1-S2. Anche in questa foto sulle piste in rame non compare la vernice protettiva antiossidante.

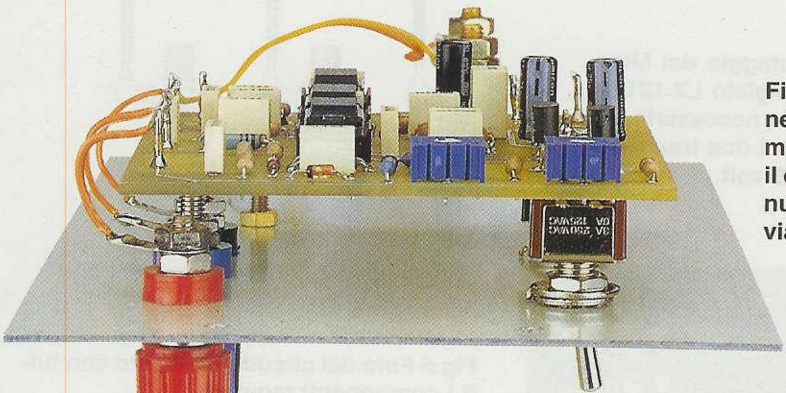
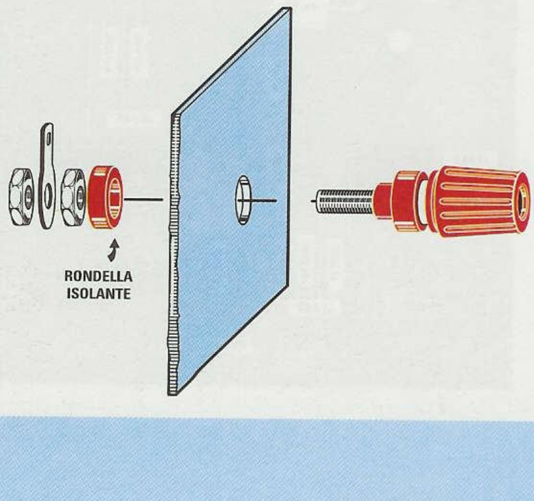


Fig.8 Dopo aver fissato sul pannello frontale del mobile le tre morsettiere T-B-A, potete fissare il circuito stampato, che andrà tenuto fermo con i due dadi dei deviatori S1-S2.

Fig.9 Prima di fissare le morsettiere T-B-A sul pannello frontale del mobile, dovete sfilare la rondella isolante posteriore, che andrà poi collocata nella parte interna del pannello e bloccata con i due dadi filettati.



di alluminio, già forata e serigrafata, e fissare nei tre fori posti in basso le **morsettiere T-B-A**.

Importante = Prima di fissare queste morsettiere sulla mascherina frontale, dovete **sfilare** la rondella **isolante posteriore** per collocarla dalla parte interna del pannello in modo da isolarla (vedi fig.9).

La morsettiera di colore **rosso** va inserita nel foro contrassegnato dalla lettera **A**, quella di colore **nero** nel foro contrassegnato dalla lettera **T** e quella di colore **blu** o **giallo** nel foro contrassegnato dalla lettera **B**.

Dopo aver completato questa operazione, potete fissare sulla mascherina lo strumento microamperometro.

A questo punto inserite nella parte frontale del circuito stampato (vedi fig.6) il diodo led **DL1**, senza saldarne i terminali ed infilando il terminale **più lungo** nel foro indicato dalla lettera **A** (Anodo).

Sul circuito stampato applicate la mascherina frontale e dopo aver inserito nei due fori i deviatori a levetta **S1-S2**, fissateli con i loro dadi (vedi fig.8). Dal foro centrale posto tra i due deviatori **S1-S2**, fate uscire la testa del diodo led **DL1** e saldatene i due terminali sul circuito stampato.

Con dei corti spezzoni di filo saldate i terminali capifilo presenti sul circuito stampato con le **pagliette** di massa presenti nelle tre morsettiere.
La mascherina frontale va fissata sul mobile plastico utilizzando quattro sottili viti in ferro complete di dado.
Le due **prese pila** vanno fatte passare attraverso la **piccola fessura** presente sul coperchio del mobile.

TARATURA dei trimmer R10 - R12

Una volta completato il montaggio dovete tarare i due trimmer **R10-R12** e per farlo vi consigliamo di procedere come segue:

- cortocircuitate con del **filo** di **rame nudo** le due morsettiere **A-B** e tra queste e quella di **terra** indicata con la lettera **T** collegate in **serie** due comuni resistenze da **100 ohm**, in modo da ottenere una resistenza **totale** di **200 ohm** (vedi fig.11).

- spostate la levetta del deviatore **S1** in posizione **x1**, poi ruotate con un cacciavite il cursore del trimmer **R10** fino a far deviare la lancetta dello strumento sul fondo scala.

- eseguita questa prima taratura, togliete la tensione di alimentazione agendo sul doppio deviatore

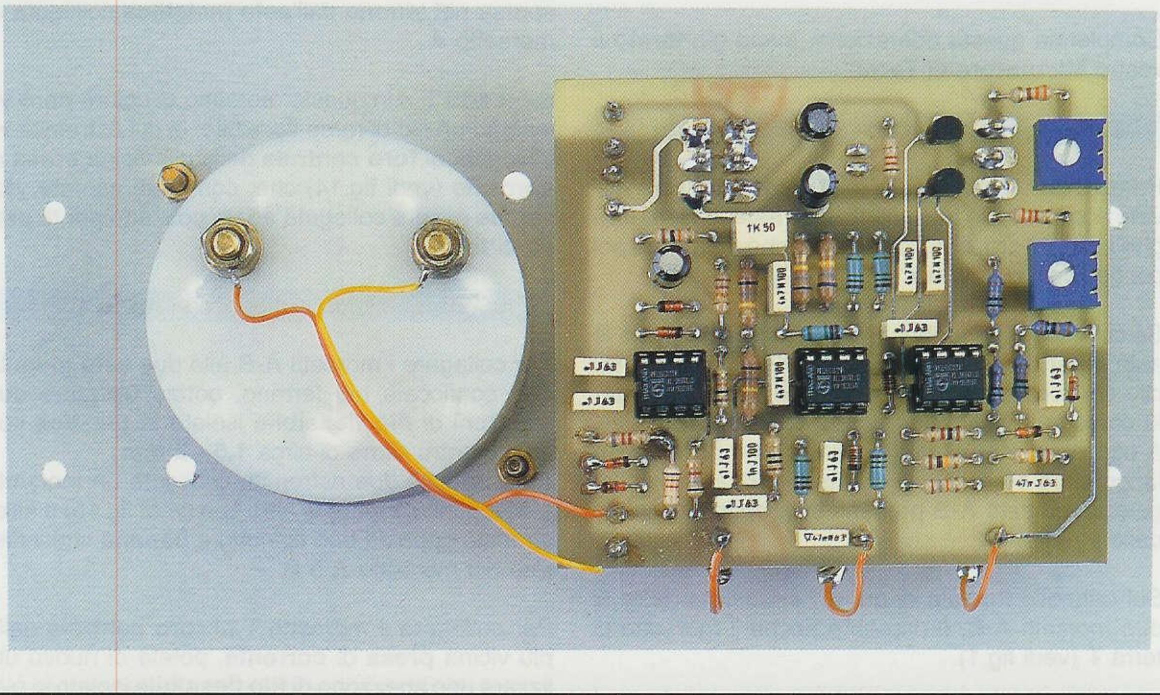


Fig.10 Come potete vedere in questa foto, lo strumentino va fissato sul pannello frontale avvitando i dadi nei perni che fuoriescono dal corpo. Con due spezzoni di filo dovete poi collegare i due terminali +/– presenti sul circuito stampato (vedi fig.4) ai morsetti dello strumento senza invertirli di polarità.

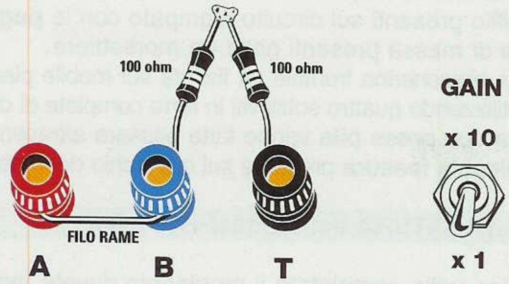
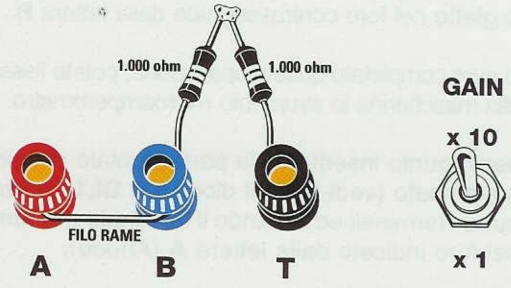


Fig.12 Per tarare il trimmer R12 dovete cortocircuitare i morsetti A-B e poi collegare tra i morsetti B-T due resistenze da 1.000 ohm poste in serie.
Dopo aver spostato la levetta del deviatore S1 sulla posizione x10, potete tarare il trimmer R12 fino a far deviare la lancetta dello strumento sul fondo scala.

Fig.11 Per tarare il trimmer R10 dovete prima cortocircuitare i morsetti A-B e poi collegare tra i morsetti B-T due resistenze da 100 ohm poste in serie.
Dopo aver spostato la levetta del deviatore S1 sulla posizione x1, potete tarare il trimmer R10 fino a far deviare la lancetta dello strumento sul fondo scala.



S2 e sostituite le due resistenze da **100 ohm** collegate alle due morsettiere **A-B** e **T** con due resistenze da **1.000 ohm** ponendole in **serie**, in modo da ottenere una resistenza **totale** di **2.000 ohm** (vedi fig.12).

Completata questa operazione, avete già **tarato** il vostro **Misuratore** di **Terra**.

LE ASTE da conficcare nel TERRENO

Prima di utilizzare questo **Misuratore** di **Terra** dovete acquistare in ferramenta due **aste** in **ferro** lunghe circa **50 cm,** che sono quelle che andranno poi conficcate nel **terreno**.

Se conoscete un fabbro che possa **attorcigliare** le aste in ferro come visibile in fig.13, vi sarà più facile conficcarle nel terreno perché potrete avvitarle come se fossero due grandi **cavatappi**.
A ogni **asta metallica** va collegato un filo elettrico lungo circa **10 metri**, la cui estremità andrà collegata ai morsetti **A-B** presenti sul pannello frontale dello strumento.

Sul pannello frontale di questo strumento, oltre ai due morsetti **A-B**, è presente anche il morsetto di terra **T** (vedi fig.1).

morsetto A = da questo morsetto di colore **rosso** si preleva il segnale alternato dei **600-700 Hz**, che viene applicato tramite un filo di rame flessibile ad una delle due **aste metalliche** conficcate nel terreno (vedi fig.14).

morsetto B = in questo morsetto di colore **blu** o **giallo** va inserito un filo di rame flessibile, la cui opposta estremità va collegata alla seconda **asta metallica** conficcata nel terreno (vedi fig.14), che serve per rilevare la frequenza dei **600-700 Hz** dispersa nel terreno dall'**asta metallica** collegata al morsetto **A**.

morsetto T = in questo morsetto di colore **nero** va inserito un filo di rame flessibile, la cui estremità va collegata al **foro centrale** della più vicina **presa** di **corrente** (vedi fig.14) che, come già saprete, dovrebbe essere collegata ad un pozzetto per la **presa** di **terra**.

FILO di RAME da collegare ai MORSETTI

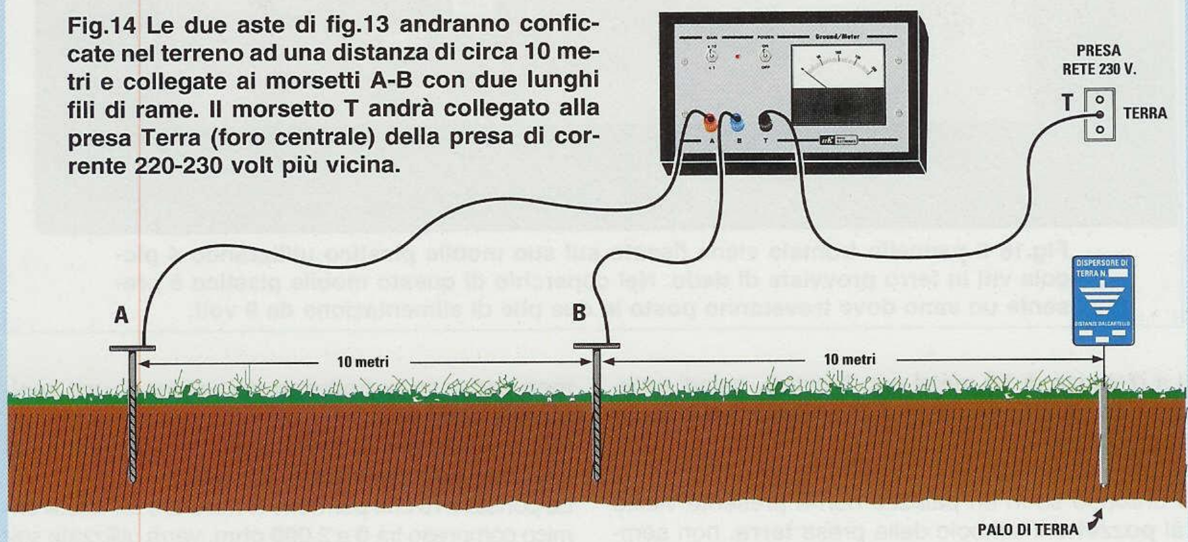
Per collegare i morsetti **A-B** alle due **aste metalliche** conficcate nel terreno, potete utilizzare due spezzoni di **filo flessibile** isolato in **plastica** con un diametro **rame** di circa **1,5 - 2 mm**.
Ad una delle due estremità collegate un morsetto a coccodrillo oppure di altro tipo (vedi fig.15) e all'estremità opposta uno spinotto a **banana** che infilerete nel morsetto **A** o **B**.

Per collegare il morsetto **T** al **foro centrale** della più vicina **presa** di **corrente**, potete di nuovo utilizzare uno spezzone di **filo flessibile** isolato in plastica con un diametro **rame** di circa **1,5 - 2 mm**.
Alle due estremità di questo filo collegate due spinotti a **banana** inserendone uno nel morsetto **T** e l'altro nella **presa terra** o nel **foro centrale** di una normale presa di rete.



Fig.13 Per controllare una presa di Terra servono due aste in ferro lunghe 50 centimetri circa, che andranno poi conficcate nel terreno (vedi fig.14).

Fig.14 Le due aste di fig.13 andranno conficcate nel terreno ad una distanza di circa 10 metri e collegate ai morsetti A-B con due lunghi fili di rame. Il morsetto T andrà collegato alla presa Terra (foro centrale) della presa di corrente 220-230 volt più vicina.



GLI ULTIMI CONSIGLI

La **presa** di **terra** serve per scaricare nel terreno qualsiasi tensione dispersa fosse presente nelle **parti metalliche** di un elettrodomestico onde evitare di ricevere una forte **scossa elettrica** nel caso di un contatto accidentale.

Il controllo della **resistenza ohmica** di **terra** dovrebbe essere eseguito almeno **1 volta** ogni **2-3 anni**, perché non si può escludere che il **filo** inserito nel **pozzetto** di una casa si sia **corroso**.

Il metodo più utilizzato per misurare la **resistenza** di una **presa** di **terra** consiste nel conficcare nel terreno, ad una distanza di circa **10 metri** dal **pozzetto** di **terra**, l'asta in ferro collegata al morsetto **B** e nel conficcare poi nel terreno l'asta in ferro collegata al morsetto **A** ad una distanza di altri **10 metri**.

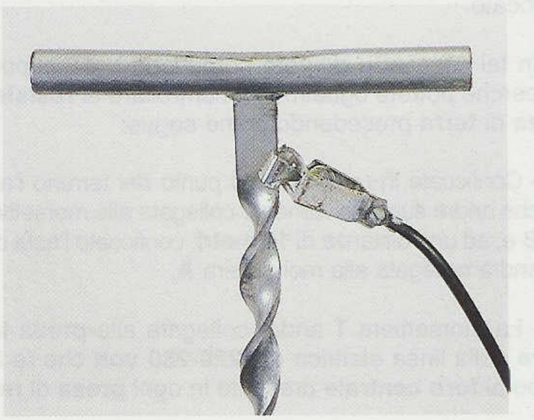


Fig.15 Per collegare elettricamente le morsettiere A-B alle aste conficcate nel terreno, potete applicare sull'estremità di ogni filo una pinza robusta.

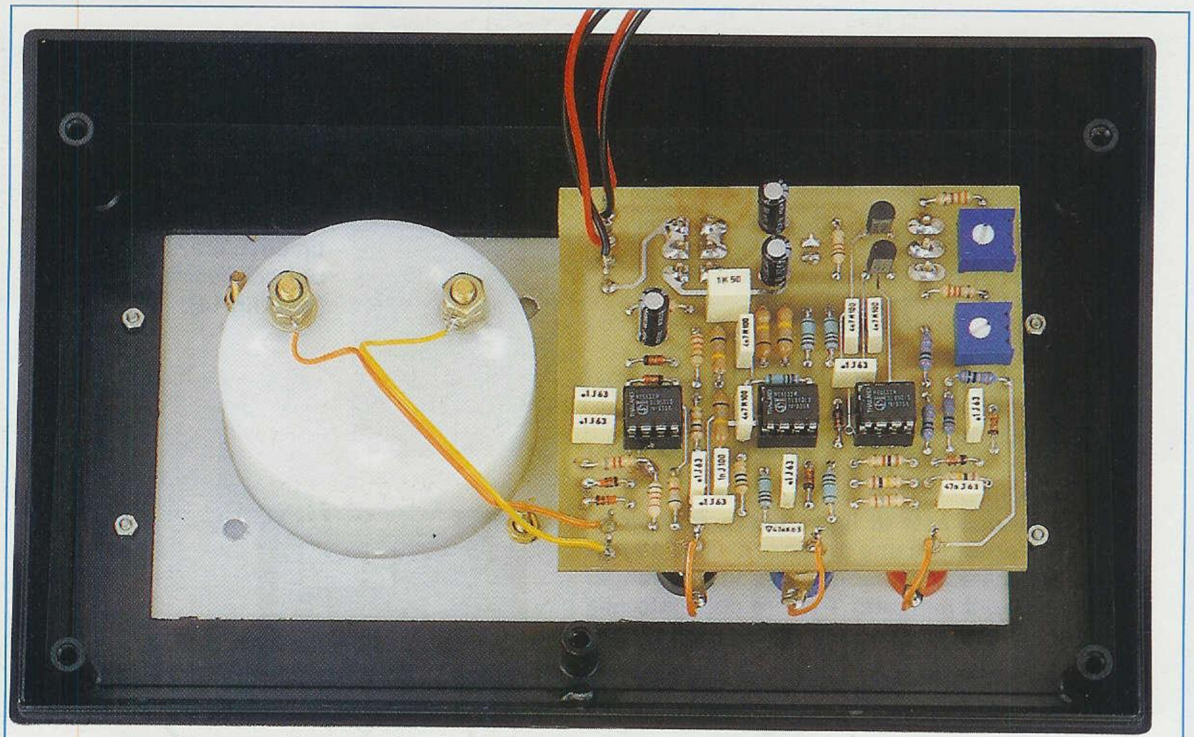


Fig.16 Il pannello frontale viene fissato sul suo mobile plastico utilizzando 4 piccole viti in ferro provviste di dado. Nel coperchio di questo mobile plastico è presente un vano dove troveranno posto le due pile di alimentazione da 9 volt.

La distanza di **10 metri** non è critica, quindi potete conficcare le due aste **A-B** anche a **8-6-5 metri** l'una dall'altra.

Purtroppo se in un palazzo non è presente vicino al **pozzetto** il simbolo della presa **terra**, non sempre è facile individuare dove questo sia stato collocato.

In tal caso **non** dovrete comunque preoccuparvi, perchè potrete ugualmente controllare la **resistenza** di **terra** procedendo come segue:

- Conficcate in un **qualsiasi** punto del terreno l'asta che andrà successivamente collegata alla morsettiera **B** e, ad una distanza di **10 metri**, conficcate l'asta che andrà collegata alla morsettiera **A**.

- La morsettiera **T** andrà collegata alla **presa terra** della linea elettrica dei **220-230 volt** che fa capo al **foro centrale** presente in ogni **presa** di **rete**.

- Per misurare la **resistenza** di **terra** collocate il deviatore siglato **S1** nella posizione **x1** e se tutto è regolare dovreste leggere sul tester una **resistenza** minore di **200 ohm**.

Nota: anche se sul quadrante dello strumento non è riportato "valore in ohm", considerate questi numeri come se si trattasse del valore di una **resistenza ohmica**.

Migliore è la **presa** di **terra**, minore risulterà il valore di questa **resistenza ohmica**.

La portata **x10** che permette di misurare un valore ohmico compreso tra **0** e **2.000 ohm**, verrà utilizzata soltanto per controllare delle prese di terra **difettose**.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti visibili nella fig.4 necessari per realizzare questo **Misuratore** di **Terra** siglato **LX.1512** compreso lo strumento da **200 microA** ed esclusi il mobile plastico **MO.1512** con la mascherina forata e serigrafata e le aste metalliche da conficcare nel terreno (vedi fig.13)
Euro 37,70

Costo del mobile **MO.1512** completo della sua mascherina forata e serigrafata (vedi fig.1)
Euro 8,57

A richiesta possiamo fornire anche il solo circuito stampato **LX.1512** **Euro 4,15**

I prezzi sono già **comprensivi** di **IVA** ma non delle **spese** di **spedizione postale**.

più di 1.500 SCHEMI in 4 VOLUMI

In quattro volumi abbiamo raccolto tutti gli schemi elettrici dei kits pubblicati sulla rivista Nuova Elettronica a partire dal primo numero, uscito nell'agosto 1969, fino al dicembre 2000 (rivista N. 206).

Sfogliando questi volumi troverete interessanti schemi che abbracciano tutti i campi dell'elettronica, dall'alta frequenza al digitale, dall'alta fedeltà agli strumenti di laboratorio, ecc.



Nota: nello Schemario Kit 2000 troverete i prezzi in Euro dei kits ancora reperibili.

SCHEMARIO KIT 1990 Costo Euro 12,91
In questo volume vi sono gli schemi dal kit LX.26 al kit LX.937

SCHEMARIO KIT 1993 Costo Euro 7,75
In questo volume vi sono gli schemi dal kit LX.929 al kit LX.1120

SCHEMARIO KIT 1997 Costo Euro 7,75
In questo volume vi sono gli schemi dal kit LX.1117 al kit LX.1323

SCHEMARIO KIT 2000 Costo Euro 7,75
In questo volume vi sono gli schemi dal kit LX.1318 al kit LX.1475



Per richiedere questi volumi potete inviare un vaglia, un assegno o il CCP allegato a fine rivista a:

NUOVA ELETTRONICA via Cracovia, 19 40139 BOLOGNA

richiedendolo in contrassegno dovete pagare un supplemento di **Euro 3,62**.



SWEEP GENERATOR di

Per vedere sullo schermo di un oscilloscopio la banda passante completa di un amplificatore Hi-Fi o di un preamplificatore, oppure la curva di risposta di un filtro BF o di un controllo di Toni, ecc., vi serve un valido Sweep Generator come quello che oggi vi proponiamo.

Quante volte vi sarete chiesti se il vostro **amplificatore** di **potenza** definito **Hi-Fi** è in grado di amplificare tutte le frequenze comprese nella gamma acustica tra i **20** e i **20.000 Hz** e di superare i **25.000-26.000 Hz** e, ancora, se nell'ambito di questa gamma sia presente qualche **buco** che il vostro orecchio non è in grado di avvertire, e le stesse domande ve le sarete probabilmente poste anche a proposito di **preamplificatori**.

Lo sweep generator che vi proponiamo, associato ad un comune oscilloscopio, permette di eseguire tutti questi controlli e di verificare anche come si comportano i controlli dei **toni bassi** e dei **toni alti** di qualsiasi tipo di preamplificatore.

Non solo, ma se dovete realizzare dei filtri **passa-basso**, **passa-alto** o **passa-banda**, o dei **cross-over**, potete vedere direttamente sullo schermo del vostro oscilloscopio la loro **curva** di risposta e, qualora non vi soddisfi, correggerla immediatamente.

Poichè probabilmente sarete già in possesso di un oscilloscopio, qui di seguito vi forniremo tutte le indicazioni necessarie per autocostruirvi un valido sweep generator.

SCHEMA ELETTRICO

Anche se la definizione **Sweep Generator** potrebbe far pensare ad uno strumento alquanto complesso, basta guardare lo schema elettrico di fig.2 per capire chę in realtà si tratta di un apparato molto **semplice**.

Iniziamo la nostra descrizione dall'integrato **IC1**

che, come potete vedere in fig.5, è un **mixer bilanciato** tipo **NE.602**.

Il quarzo da **4 MHz** (vedi **XTAL**) collegato tra il piedino **6** di **IC1** e la **massa**, fa oscillare il suo stadio interno su questa frequenza, che viene successivamente **miscelata** con la frequenza applicata sul piedino **1**.
Dai piedini d'uscita **5-4** di questo integrato viene prelevata una **frequenza**, che risulta pari alla **differenza** tra quella che entra nel piedino **1** e quella generata dal quarzo da **4 MHz**.

La frequenza che applichiamo sul piedino **1** viene generata dallo stadio oscillatore composto dal fet **FT1** e dalla bobina siglata **MF1**.

Il diodo varicap **DV1** collegato tramite il condensatore **C26** in parallelo alla bobina **MF1** permette di far oscillare il fet **FT1** su una **frequenza variabile** da **4 MHz** a **4,4 MHz**, che viene poi applicata sull'ingresso dell'integrato **IC1** tramite il condensatore siglato **C10**.

Quando la frequenza generata dallo stadio oscillatore **FT1** risulterà di **4 MHz**, dai piedini d'uscita **5-4** uscirà una frequenza pari alla **differenza**:

4 – 4 = 0 MHz

e un'altra frequenza pari alla **somma**:

4 + 4 = 8 MHz

Se la frequenza generata dallo stadio oscillatore **FT1** risulterà di **4,001 MHz**, dai piedini d'uscita **5-4** uscirà una frequenza pari alla **differenza**:

4,001 – 4 = 0,001 MHz pari a **1.000 Hz**

BASSA FREQUENZA

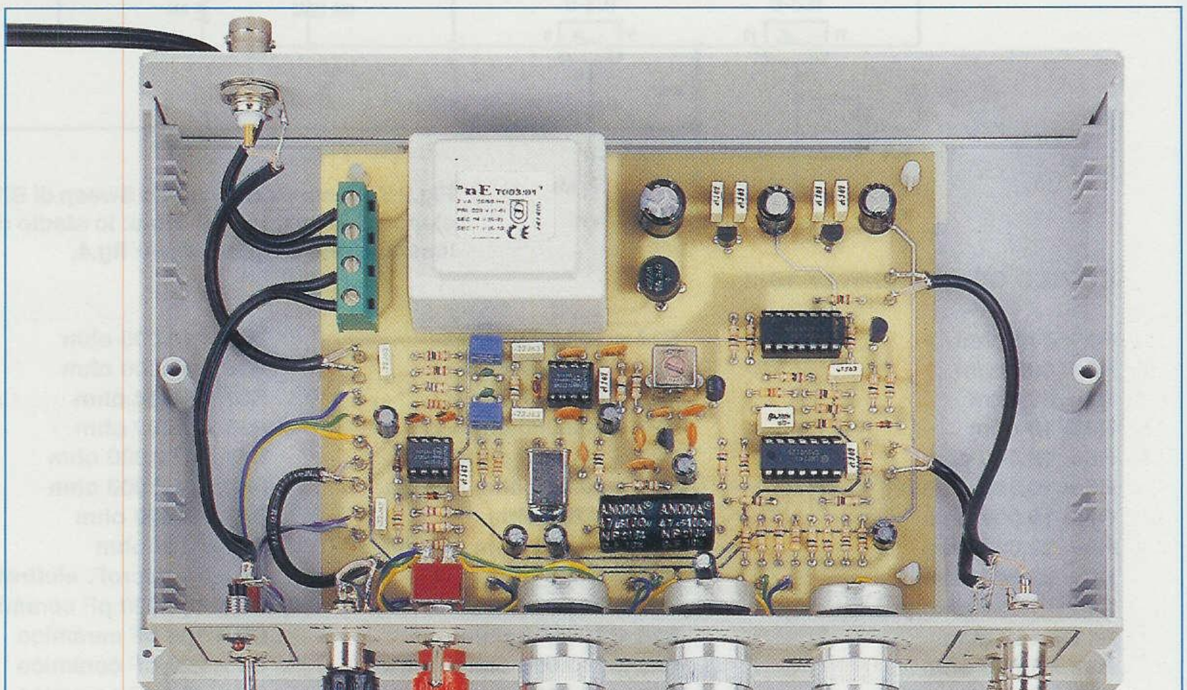


Fig.1 Nella pagina di sinistra potete vedere come si presenta il mobile dello Sweep Generator di Bassa Frequenza e nella foto qui sopra come, per fissare il circuito stampato sul piano del mobile, si debbano utilizzare 4 distanziatori plastici con base autoadesiva.

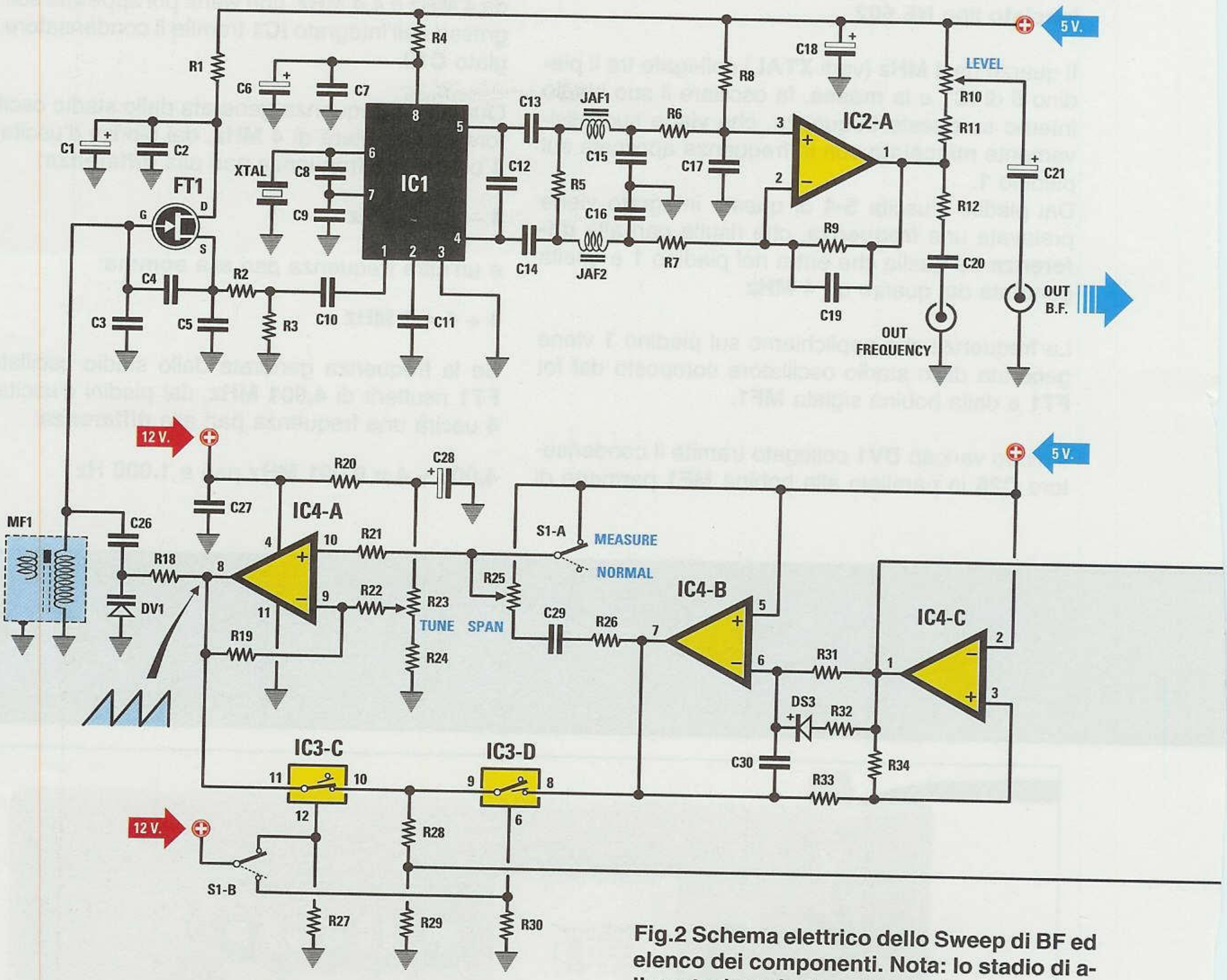
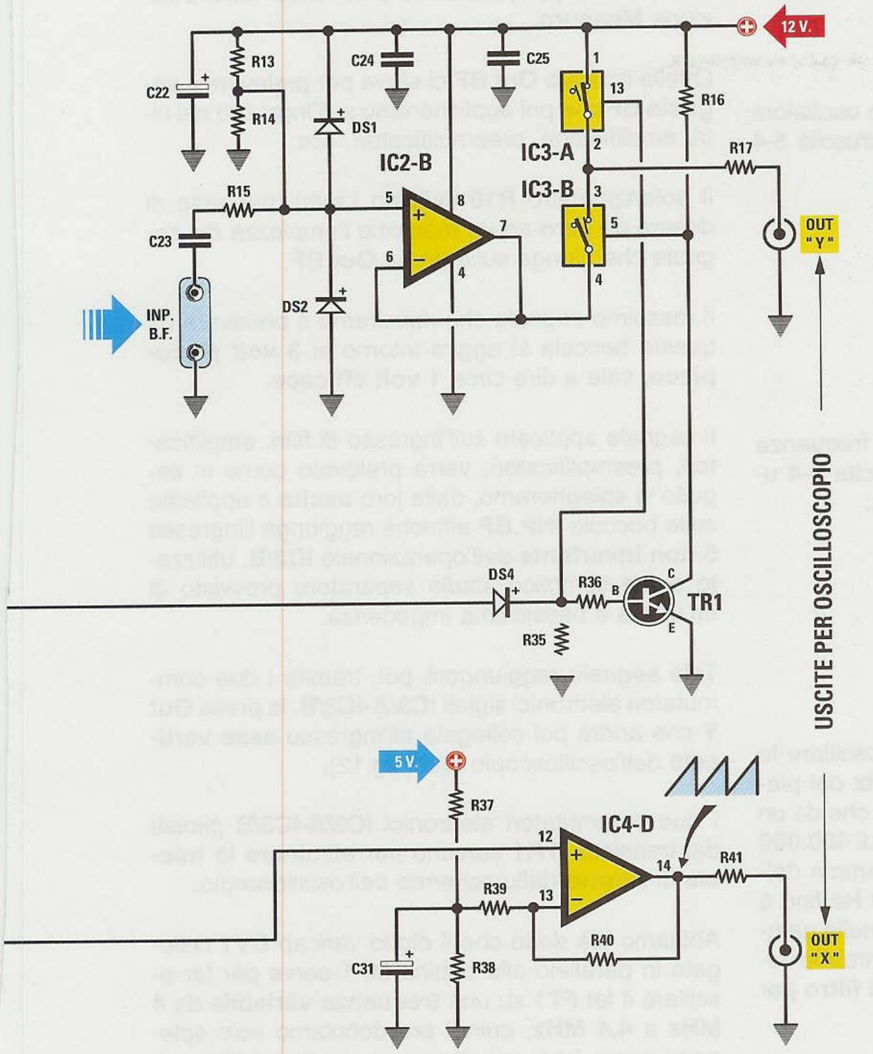


Fig.2 Schema elettrico dello Sweep di BF ed elenco dei componenti. Nota: lo stadio di alimentazione è riprodotto in fig.4.

ELENCO COMPONENTI LX.1513

R1 = 100 ohm
R2 = 680 ohm
R3 = 39 ohm
R4 = 10 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 22.000 ohm
R9 = 22.000 ohm
R10 = 1.000 ohm pot. lin.
R11 = 560 ohm
R12 = 1.000 ohm
R13 = 220.000 ohm
R14 = 220.000 ohm
R15 = 1.000 ohm
R16 = 10.000 ohm
R17 = 1.000 ohm
R18 = 100.000 ohm
R19 = 100.000 ohm
R20 = 8.200 ohm
R21 = 100.000 ohm
R22 = 100.000 ohm
R23 = 10.000 ohm pot. lin.
R24 = 4.700 ohm
R25 = 10.000 ohm pot. lin.
R26 = 1.000 ohm
R27 = 10.000 ohm
R28 = 100.000 ohm
R29 = 100.000 ohm
R30 = 10.000 ohm
R31 = 100.000 ohm
R32 = 10.000 ohm
R33 = 47.000 ohm
R34 = 100.000 ohm
R35 = 10.000 ohm
R36 = 10.000 ohm
R37 = 1.500 ohm
R38 = 1.000 ohm
R39 = 100.000 ohm
R40 = 100.000 ohm
R41 = 1.000 ohm
R42 = 330 ohm
C1 = 10 microF. elettrolitico
C2 = 100.000 pF ceramico
C3 = 100 pF ceramico
C4 = 220 pF ceramico
C5 = 470 pF ceramico
C6 = 10 microF. elettrolitico
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 150 pF ceramico
C9 = 150 pF ceramico



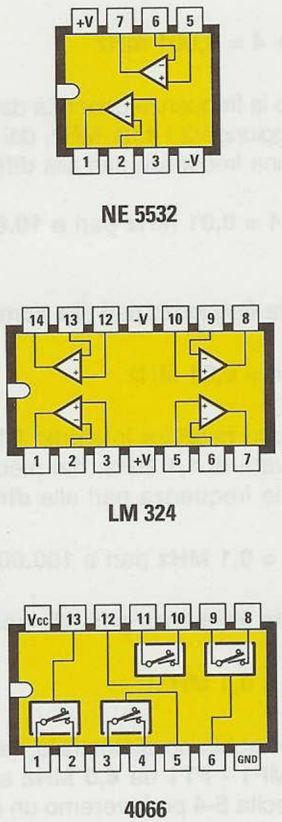


Fig.3 Connessioni di tutti gli integrati utilizzati in questo Sweep viste da sopra e con la tacca di riferimento a U rivolta a sinistra.

C10 = 100.000 pF ceramico
C11 = 100.000 pF ceramico
C12 = 47 pF ceramico
C13 = 220.000 pF poliestere
C14 = 220.000 pF poliestere
C15 = 270 pF ceramico
C16 = 270 pF ceramico
C17 = 4,7 pF ceramico
C18 = 10 microF. elettrolitico
C19 = 4,7 pF ceramico
C20 = 220.000 pF poliestere
C21 = 10 microF. elettrolitico
C22 = 10 microF. elettrolitico
C23 = 220.000 pF poliestere
C24 = 100.000 pF poliestere
C25 = 100.000 pF poliestere
C26 = 220 pF ceramico
C27 = 100.000 pF poliestere
C28 = 10 microF. elettrolitico
C29 = 47 microF. elettr. non polarizz.
C30 = 330.000 pF poliestere
C31 = 10 microF. elettrolitico
C32 = 470 microF. elettrolitico
C33 = 100.000 pF poliestere
C34 = 100.000 pF poliestere
C35 = 100 microF. elettrolitico
C36 = 100.000 pF poliestere
C37 = 100.000 pF poliestere
C38 = 100 microF. elettrolitico
JAF1 = imped. 330 microhenry
JAF2 = imped. 330 microhenry
MF1 = media freq. 10,7 MHz (Rosa)
DV1 = varicap tipo BB.112
XTAL = quarzo 4 MHz
RS1 = ponte raddr. 100 V 1 A
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DS3 = diodo tipo 1N.4148
DS4 = diodo tipo 1N.4148
DL1 = diodo led
FT1 = fet tipo J310
TR1 = NPN tipo BC.547
IC1 = integrato NE.602
IC2 = integrato tipo NE.5532
IC3 = C/Mos tipo 4066
IC4 = integrato tipo LM.324
IC5 = integrato tipo MC.78L12
IC6 = integrato tipo MC.78L05
T1 = trasform. 3 watt (T003.01)
sec.0-14-17 V 0,2 A
S1A-S1B = doppio deviatore
S2 = interruttore

e un'altra frequenza pari alla **somma**:

4,001 + 4 = 8,001 MHz

Quando la frequenza generata dallo stadio oscillatore **FT1** raggiungerà i **4,01 MHz**, dai piedini d'uscita **5-4** uscirà una frequenza pari alla **differenza**:

4,01 – 4 = 0,01 MHz pari a **10.000 Hz**

e un'altra frequenza pari alla **somma**:

4,01 + 4 = 8,01 MHz

Se faremo oscillare lo stadio **FT1** sulla frequenza più elevata di **4,1 MHz**, dai piedini d'uscita **5-4** uscirà una frequenza pari alla **differenza**:

4,1 – 4 = 0,1 MHz pari a **100.000 Hz**

e un'altra frequenza pari alla **somma**:

4,1 + 4 = 8,1 MHz

Come vi abbiamo dimostrato, facendo oscillare lo stadio **MF1 - FT1** da **4,0 MHz** a **4,4 MHz** dai piedini d'uscita **5-4** preleveremo un segnale che da un minimo di **0 Hz** raggiungerà un massimo di **400.000 Hz**, quindi non solo copriremo tutta la gamma delle frequenze acustiche che vanno da **10 Hz** fino a **25.000-30.000 Hz**, ma entreremo anche nella gamma delle frequenze **ultrasoniche**, che potrebbe esserci utile per controllare qualsiasi tipo di **filtro** per **ultrasuoni**.

Dai piedini d'uscita **5-4** dell'integrato **IC1** fuoriesce la frequenza ottenuta dalla **sottrazione** che va da **0 Hz** a **400.000 Hz**, ma anche quella ottenuta dalla **somma** che va da **8 MHz** a **8,4 MHz**, che dovremo assolutamente **eliminare**.

Tutti i condensatori, le resistenze e le due impedenze **JAF1-JAF2** che troviamo inserite tra i piedini **5-4** di **IC1** e i piedini d'ingresso **3-2** di **IC2/A** servono per eliminare le frequenze che non ci servono, cioè quelle superiori ai **400.000 Hz**.

Dal piedino d'uscita **1** dell'operazionale **IC2/A** esce una frequenza variabile da **0** a **400.000 Hz**, che viene applicata sulle due **prese d'uscita** visibili sulla destra a pagina 68.

Quella indicata **Out Frequency** ci serve per collegare un **frequenzimetro digitale**, utile per leggere il valore della frequenza d'uscita quando sposteremo il doppio deviatore **S1/A-S1/B** nella posizione **Measure**.

Quella indicata **Out BF** ci serve per prelevare il **segnale BF** che poi applicheremo sull'ingresso dei filtri, amplificatori, preamplificatori, ecc.

Il potenziometro **R10** indicato **Level**, permette di dosare da **zero** ad un massimo l'ampiezza del segnale che giunge sulla presa **Out BF**.

Il massimo segnale che riusciremo a prelevare da questa boccola si aggira intorno ai **3 volt picco-picco**, vale a dire circa **1 volt efficace**.

Il segnale applicato sull'ingresso di filtri, amplificatori, preamplificatori, verrà prelevato come in seguito vi spiegheremo, dalla loro **uscita** e applicato sulle boccole **INP.BF** affinchè raggiunga l'ingresso **5 non invertente** dell'operazionale **IC2/B**, utilizzato come semplice stadio separatore provvisto di un'uscita a bassissima impedenza.

Tale segnale raggiungerà poi, tramite i due commutatori elettronici siglati **IC3/A-IC3/B**, la presa **Out Y** che andrà poi collegata all'ingresso **asse verticale** dell'oscilloscopio (vedi fig.12).

I due commutatori elettronici **IC3/A-IC3/B** pilotati dal transistor **TR1** servono per **eliminare** la **traccia** di **ritorno** dallo schermo dell'oscilloscopio.

Abbiamo già detto che il diodo varicap **DV1** collegato in parallelo alla bobina **MF1** serve per far oscillare il fet **FT1** su una **frequenza variabile** da **4 MHz** a **4,4 MHz**, quindi ora dobbiamo solo spiegarvi come fare per ottenere in uscita dall'operazione **IC4/A** un segnale a **dente** di **sega** con una tensione variabile da **0 volt** a **8 volt**, che verrà poi applicato, tramite la **R18**, sul diodo varicap **DV1**.

Lo **stadio oscillatore** che genera l'onda a **dente** di **sega** a bassissima frequenza (circa **38 Hz**), è composto dai due operazionali siglati **IC4/C-IC4/B**.

Il segnale presente sull'uscita di **IC4/B** verrà applicato sull'ingresso **10 non invertente** di **IC4/A** passando attraverso il potenziometro **R25** indicato **Span**, che serve per ampliare o restringere la curva sullo schermo dell'oscilloscopio.

Il secondo potenziometro **R23** indicato **Tune** e collegato tramite la resistenza **R22** sull'ingresso **9 invertente** sempre dell'operazionale **IC4/A**, serve per spostare la curva in senso **orizzontale**.

I due commutatori elettronici siglati **IC3/C-IC3/D** pi-

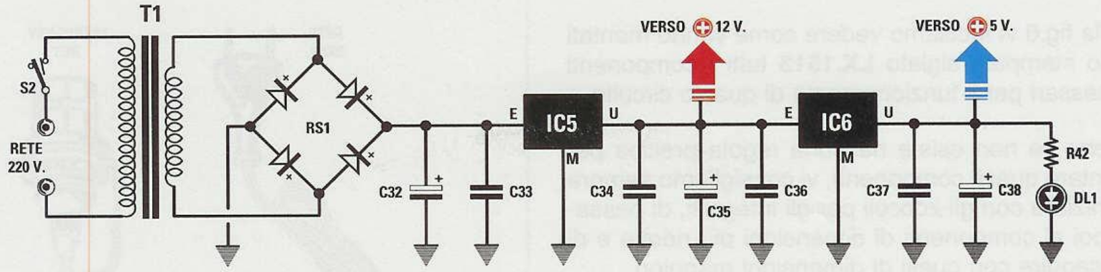


Fig.4 Stadio di alimentazione che, montato sul circuito stampato visibile in fig.6, provvede a fornire tutte le tensioni stabilizzate necessarie per far funzionare il circuito dello Sweep Generatore di fig.2. L'elenco componenti è riportato nella fig.2

lotati dal doppio deviatore a levetta **S1/A-S1/B**, servono per passare dalla funzione di **Measure** alla funzione **Normal**.

Quando il doppio deviatore **S1/A-S1/B** è in posizione **Normal**, sullo schermo dell'oscilloscopio compare la **curva** della banda passante dei filtri, amplificatori o preamplificatori, ecc., che si trovano collegati tra la presa uscita **Out BF** e le due morsettiere d'ingresso **Inp BF** (vedi figg.14-15).

Quando il doppio deviatore **S1/A-S1/B** è in posizione **Measure**, viene **bloccato** il funzionamento dello **stadio oscillatore** a **dente** di **sega**, quindi sullo schermo dell'oscilloscopio compare una traccia **verticale** immobile, che potremo sempre variare dal suo minimo **0 Hz** al suo massimo **400.000 Hz** ruotando il potenziometro **R23** del **Tune**.

Collegando un frequenzimetro digitale alla presa **Out Frequency**, potremo sapere a quale frequenza **taglierà** un **filtro**, o stabilire quale frequenza verrà maggiormente **amplificata** o **attenuata** rispetto ad altre.

L'ultimo operazionale **IC4/D** viene utilizzato per ricavare il segnale da applicare sulla presa **Out X**, che andrà poi collegata all'ingresso **asse orizzontale** dell'oscilloscopio (vedi fig.12).

L'oscilloscopio andrà predisposto per la misura **DC** (misura di **tensioni continue**) e la sensibilità degli ingressi andrà posta in funzione dell'ampiezza del segnale che esce dal **filtro** o dal **preamplificatore** che stiamo esaminando.

Per alimentare questo circuito occorrono due tensioni **continue stabilizzate**, una di **12 volt** che preleveremo dall'uscita dell'integrato **IC5** e l'altra di **5 volt** che preleveremo dall'uscita dell'integrato **IC6** (vedi fig.4).

Come potete notare osservando lo schema pratico riprodotto nella pagina successiva (vedi fig.6), lo stadio di alimentazione, compreso il trasformatore d'alimentazione e i due integrati stabilizzatori, risulta montato direttamente sul circuito stampato di questo **sweep generator**.

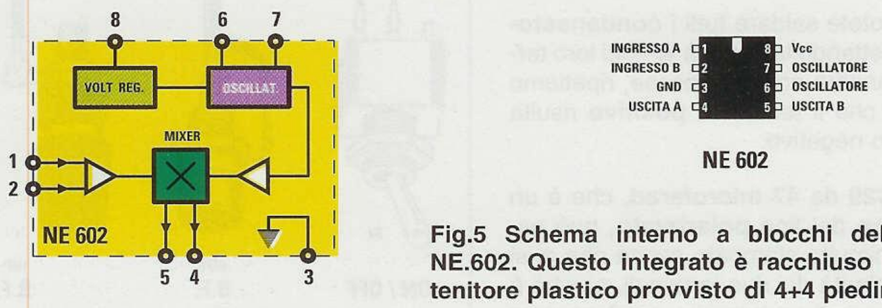


Fig.5 Schema interno a blocchi dell'integrato NE.602. Questo integrato è racchiuso in un contenitore plastico provvisto di 4+4 piedini.

REALIZZAZIONE PRATICA

Nella fig.6 vi facciamo vedere come vanno montati sullo stampato siglato **LX.1513** tutti i componenti necessari per il funzionamento di questo circuito.

Anche se non esiste nessuna regola precisa per montare questi componenti, vi consigliamo sempre di iniziare con gli zoccoli per gli integrati, di passare poi ai componenti di dimensioni più ridotte e di proseguire con quelli di dimensioni maggiori.

Dopo aver inserito nel circuito stampato gli **zoccoli** per gli integrati **IC1-IC2-IC3-IC4** e saldato tutti i loro piedini sulle piste in rame del circuito stampato, potete iniziare ad inserire tutte le **resistenze**, appoggiando il loro corpo sullo stampato.

Completata questa operazione, proseguite con i **diodi al silicio** con corpo in vetro, rivolgendo la **fascia nera** stampigliata sul loro corpo così come appare evidenziato nello schema pratico di fig.6.

I diodi **DS1-DS2** vanno collocati vicino allo zoccolo dell'integrato **IC2**, mentre i diodi **DS3-DS4** sulla destra, in prossimità dell'integrato **IC4**.

Ora potete inserire i piccoli **condensatori ceramici** e se ancora non sapete decifrare la capacità stampigliata sul loro corpo, vi consigliamo di consultare pag.21 del nostro volume **nuova Elettronica Handbook** oppure pag.45 del 1° volume **Imparare l'ELETTRONICA partendo da zero**, dove troverete tutte le **sigle** capacitive dei condensatori ceramici e poliestere.

Dopo i condensatori ceramici potete inserire tutti i **condensatori poliestere**, poi le due **impedenze** siglate **JAF1-JAF2** ed infine il quarzo **XTAL** da **4,000 MHz** che fisserete con una goccia di stagno sulla pista di massa.

Proseguendo nel montaggio, inserite la **MF1** che ha il nucleo di colore **rosa** e poi il **ponte** raddrizzatore **RS1**, rivolgendo verso destra il terminale **positivo** contrassegnato dal simbolo **+**.

A questo punto potete saldare tutti i **condensatori elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei loro terminali e, per chi ancora non lo sapesse, ripetiamo ancora una volta che il terminale **positivo** risulta più lungo di quello negativo.

Il condensatore **C29** da **47 microfarad**, che è un elettrolitico ma **non** del tipo **polarizzato**, può essere inserito nel circuito stampato senza che ci si preoccupi della polarità dei due terminali, perchè è come se si trattasse di un comune condensatore **poliestere**.



Fig.6 Schema pratico di montaggio dello Sweep Generator di BF. Le due uscite X-Y, poste a destra, vanno collegate agli ingressi di un oscilloscopio (vedi fig.12).

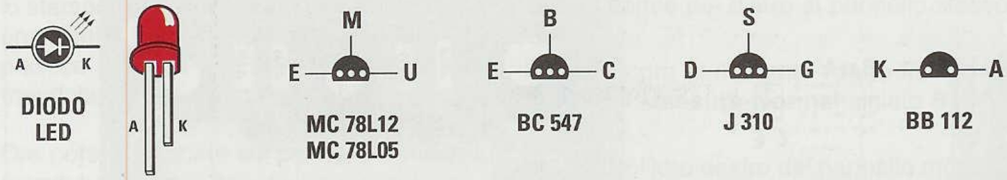
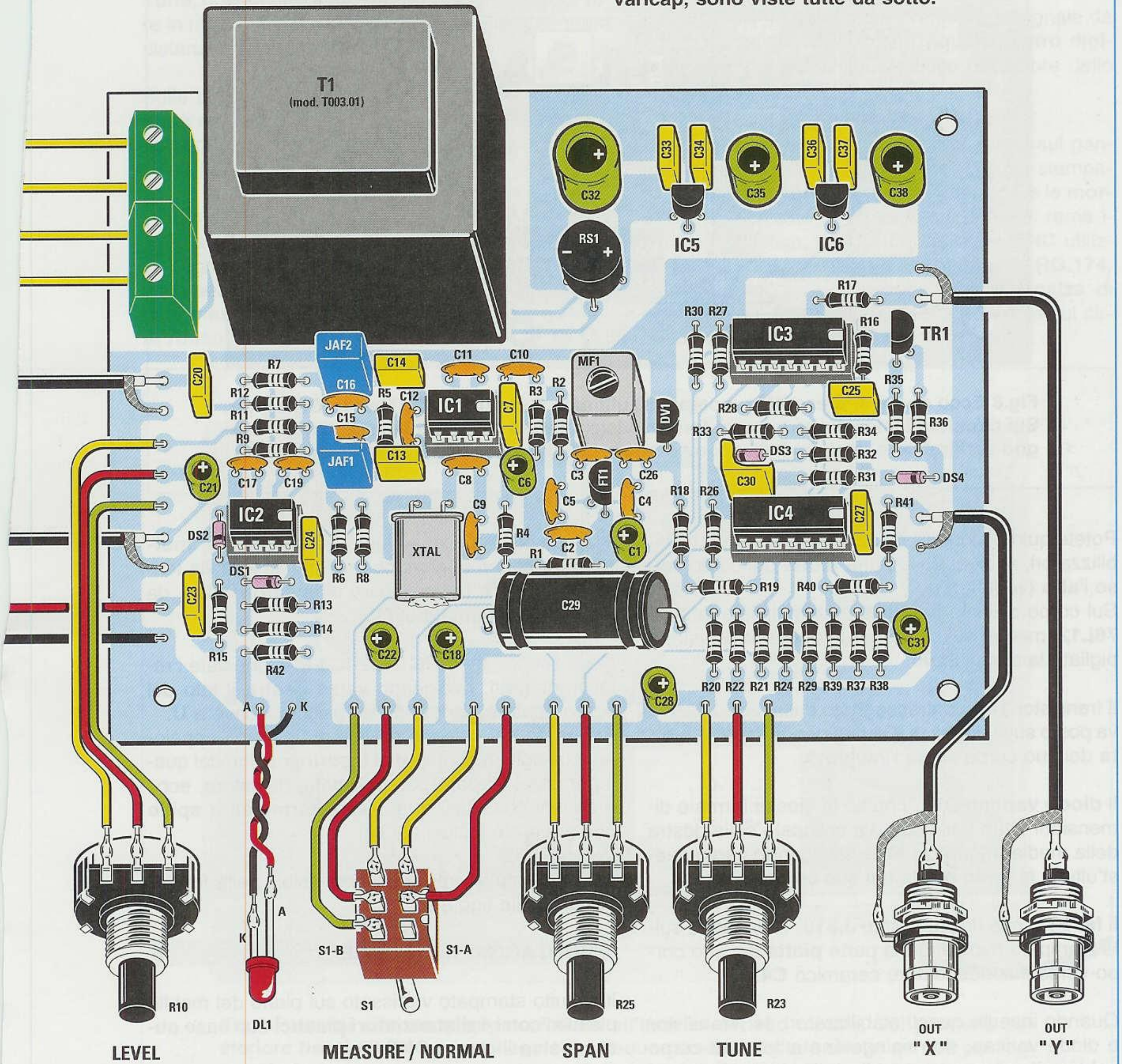


Fig.7 Le connessioni degli stabilizzatori di tensione, del fet, del transistor e del diodo varicap, sono viste tutte da sotto.



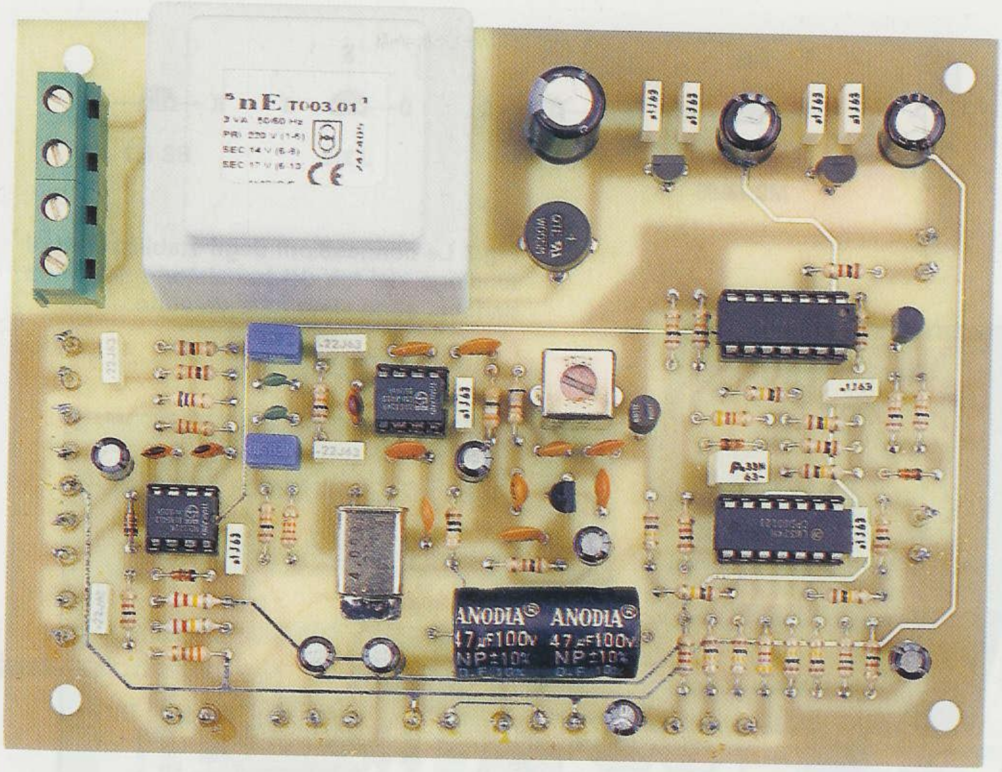


Fig.8 Ecco come si presenta a montaggio ultimato il circuito dello Sweep Generator. Sul circuito stampato che vi verrà fornito assieme al kit troverete stampigliato il disegno serigrafico e la sigla di ciascun componente che in questa foto non compaiono.

Potete quindi montare i due minuscoli integrati stabilizzatori, rivolgendo la parte **piatta** del corpo verso l'**alto** (vedi fig.6).
Sul corpo dell'integrato **IC5** è stampigliata la sigla **78L12**, mentre sul corpo dell'integrato **IC6** è stampigliata la sigla **78L05**.

Il transistor **TR1** contrassegnato dalla sigla **BC.547** va posto sulla destra di **IC3** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso l'integrato.

Il **diodo varicap DV1**, che ha la stessa forma e dimensioni di un transistor, va collocato sulla destra della media frequenza **MF1**, rivolgendo verso quest'ultima la parte **piatta** del suo corpo.

Il **fet FT1**, che risulta siglato **J.310**, va montato sullo stampato rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso il condensatore ceramico **C4**.

Quando inserite questi stabilizzatori, fet, transistor e diodo varicap, non spingetene a fondo il corpo nel circuito stampato, ma tenete i loro terminali lunghi circa **4-5 mm**.

Per completare il montaggio, inserite le due **morsettiere** che vi serviranno per l'ingresso della tensione di rete e per collegare il **deviatore S2** e, da ultimo, il trasformatore **T1**.

Negli zoccoli siglati **IC1-IC2-IC3-IC4** innestate i relativi integrati, rivolgendo verso **destra** il lato del corpo contrassegnato da un piccolo incavo a **U**.
Anche se nel disegno pratico di fig.6 non appaiono, consigliamo sempre di **inserire** nei fori dai quali partono i fili per i potenziometri, deviatore, ecc., e cavetti coassiali, quei piccoli **terminali** a **spillo** che troverete inclusi nel kit.

Questi terminali appaiono ben visibili nelle foto riportate nelle figg.8-9.

MONTAGGIO nel MOBILE

Il circuito stampato va fissato sul piano del mobile plastico con i **4 distanziatori plastici** con base **autoadesiva** inclusi nel kit.

Dopo aver inserito i perni di questi distanziatori nei

4 fori presenti nel circuito stampato, dovete controllare la posizione nella quale desiderate fissare lo stampato, facendo eventualmente un segno con una matita, dopodichè potete **togliere** dalla base plastica la **carta** che ne protegge l'adesivo, premendola poi sul piano del mobile.

Ora potete collocare sul pannello frontale tutti i comandi (vedi figg.6-9).

Prima di fissare i tre potenziometri **Level - Span - Tune**, dovete **accorciarne** i perni di plastica per fare in modo che le **manopole** risultino leggermente distanziate dal pannello.

Sulla sinistra del pannello fissate la **gemma cromata** che serve per contenere il diodo led **DL1** e sotto questa gemma fissate il deviatore di accensione **S2** indicato **power**.

Di lato collocate la **presa** d'uscita **BF** (**BF OUT**) e sotto a questa inserite i due **morsetti** per l'ingresso segnale (**BF INPUT**).
Il morsetto posto a sinistra, di colore **nero**, è quello di **massa** mentre l'altro posto a destra, di colore **rosso**, è quello del **segnale**.

Prima di fissare sul pannello questi morsetti, dovete togliere dal retro la **rondella isolante**, per inserirla poi dietro al pannello stesso.

Sopra al morsetto **rosso** fissate il doppio deviatore **Measure-Normal** siglato **S1**.

Sul lato destro del pannello montate i due **BNC** per prelevare i segnali **X-Y** da applicare sugli ingressi dell'oscilloscopio.

Il terzo **BNC** che serve per prelevare il segnale da applicare sull'ingresso di un **frequenzimetro digitale**, verrà applicato sul pannello posteriore dello stesso mobile.

Dopo aver fissato tutti questi componenti sul pannello frontale, dovete collegarli al circuito stampato, quindi per i **potenziometri**, i **deviatori** e le **morsettiere**, utilizzate degli spezzoni di filo di rame isolato in plastica, mentre per le prese **BNC** utilizzate degli spezzoni di **cavo coassiale** tipo **RG.174**, facendo attenzione a collegare la loro **calza** di **schermo** sul terminale di **massa** presente sul circuito stampato.

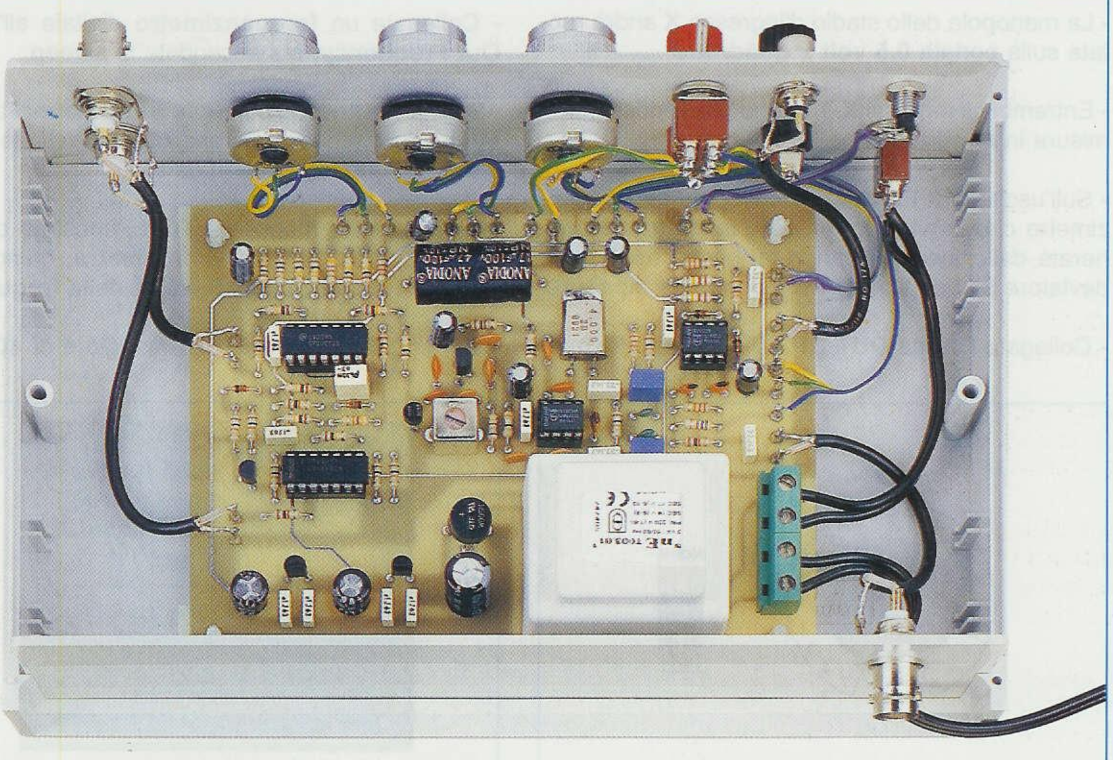


Fig.9 Foto del circuito stampato fissato all'interno del suo mobile. Sul pannello posteriore fissate il BNC per collegare un frequenzimetro digitale che vi servirà per leggere la frequenza quando sposterete il deviatore di S1 in "Measure".

COLLAUDO dello SWEEP

Completato il montaggio dello **sweep**, verificatene subito il funzionamento e per farlo eseguite tutte le operazioni che elenchiamo qui di seguito.

- Con due cavetti coassiali completi di connettore **BNC**, collegate le uscite **X-Y** dello **sweep** agli ingressi **X-Y** dell'oscilloscopio (vedi fig.12).

- Se nel vostro oscilloscopio è presente un pulsante o un deviatore **X-Y** (vedi fig.10) premetelo; in caso contrario, dovrete ruotare la manopola **Time/Div** in corrispondenza della posizione contrassegnata dalla scritta **X-Y**.

- Ora ruotate la manopola dello stadio d'ingresso **Y** sulla portata **1 volt x divis** che, fornendo una traccia larga **2 cm**, vi permetterà di controllare qualsiasi filtro di tipo **passivo**. Quando controllerete la banda passante di amplificatori o preamplificatori che forniscono in uscita dei segnali già **amplificati**, vi converrà usare la portata **2** o **5 volt x quadretto** e poi ruotare la manopola **R10** del **Level** in modo da tenere l'ampiezza totale del segnale all'interno dello schermo dell'oscilloscopio.

- La manopola dello stadio d'ingresso **X** andrà ruotata sulla portata **0,5 volt x quadretto**.

- Entrambi gli ingressi **X-Y** vanno predisposti per la misura in **continua**, cioè in **DC**.

- Sull'uscita **Out Frequency** collegate un frequenzimetro che servirà per leggere la **frequenza** generata dallo **sweep** quando la levetta del doppio deviatore **S1** verrà posta sulla posizione **Measure**.

- Collegate l'uscita **OUT BF** dello sweep alla morsettiera d'ingresso **rossa INP BF** per mezzo di uno spezzone di filo di rame (vedi fig.12).

- Ruotate le manopole del **Tune** e del **Level** dello **sweep** in senso orario, in corrispondenza del loro **massimo**.

- Dopo aver posizionato il deviatore **S1** nella posizione **Normal** potete accendere lo **sweep** e se non avete commesso errori, sullo schermo apparirà una **fascia orizzontale** come visibile in fig.11.

- Se questa **non** appare, prima di affermare che il vostro montaggio non funziona, ricercate sullo schermo la **traccia** dell'oscilloscopio, perchè non è da escludere che le due piccole manopole del posizionamento della traccia in senso orizzontale e in senso verticale siano ruotate in modo tale da mandare **fuori schermo** il segnale.

TARATURA della MF1

- Collegate con un corto spezzone di filo, la presa d'uscita **Out-BF** con la morsettiera di colore **rosso** dell'ingresso **Inp.BF** (vedi fig.12).

- Collegate un **frequenzimetro** digitale all'uscita **Out Frequency**, poi accendete lo **sweep**.

- Spostate la leva del deviatore **S1** da **Normal** a **Measure** e sullo schermo dell'oscilloscopio vedrete apparire subito una **traccia verticale**.

- Agendo sulla manopola **Tune**, spostate questa **traccia verticale** tutta verso **destra**, quindi leggete sul frequenzimetro il valore della **frequenza**.

- Se leggete una frequenza maggiore di **400.000**

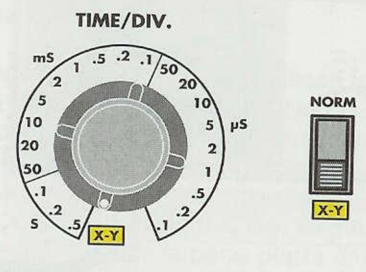


Fig.10 Se nel vostro oscilloscopio non è presente un deviatore Norm. - X-Y, dovete ruotare la manopola del Time/Div. sulla posizione indicata X-Y.

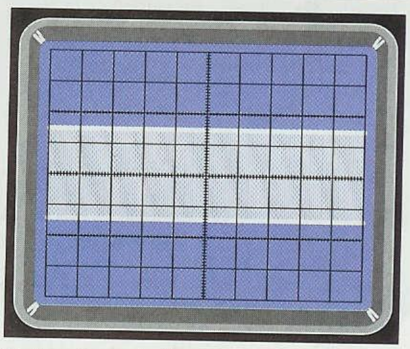


Fig.11 Applicando il segnale prelevato dall'uscita Out-BF sulla boccola d'ingresso Inp-BF (vedi fig.12), vedrete apparire sullo schermo dell'oscilloscopio una fascia orizzontale.

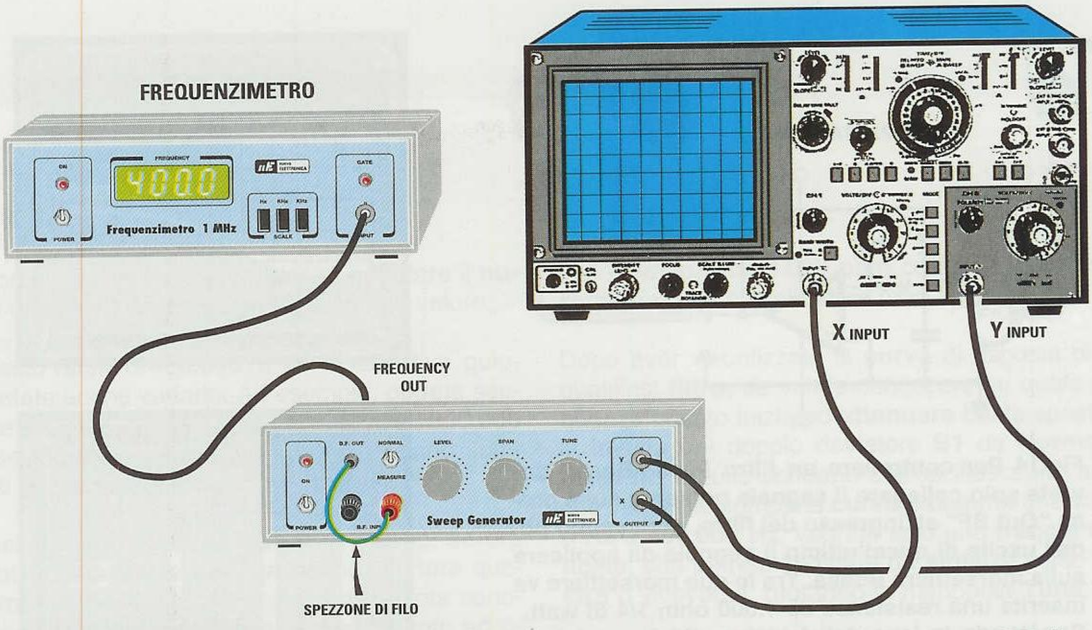


Fig.12 Per verificare se il vostro Sweep funziona regolarmente, collegate il segnale BF alla presa Rossa dell'Input-BF con uno spezzone di cavo coassiale, quindi spostate la leva del doppio deviatore S1 sulla posizione Normale (vedi in fig.6 il deviatore S1) e sullo schermo dell'oscilloscopio vedrete la fascia di fig.11. Applicando sulla presa d'uscita posta sul retro un frequenzimetro digitale e spostando poi la leva di S1 sulla posizione Measure, potrete leggere la frequenza generata ruotando la manopola Tune.

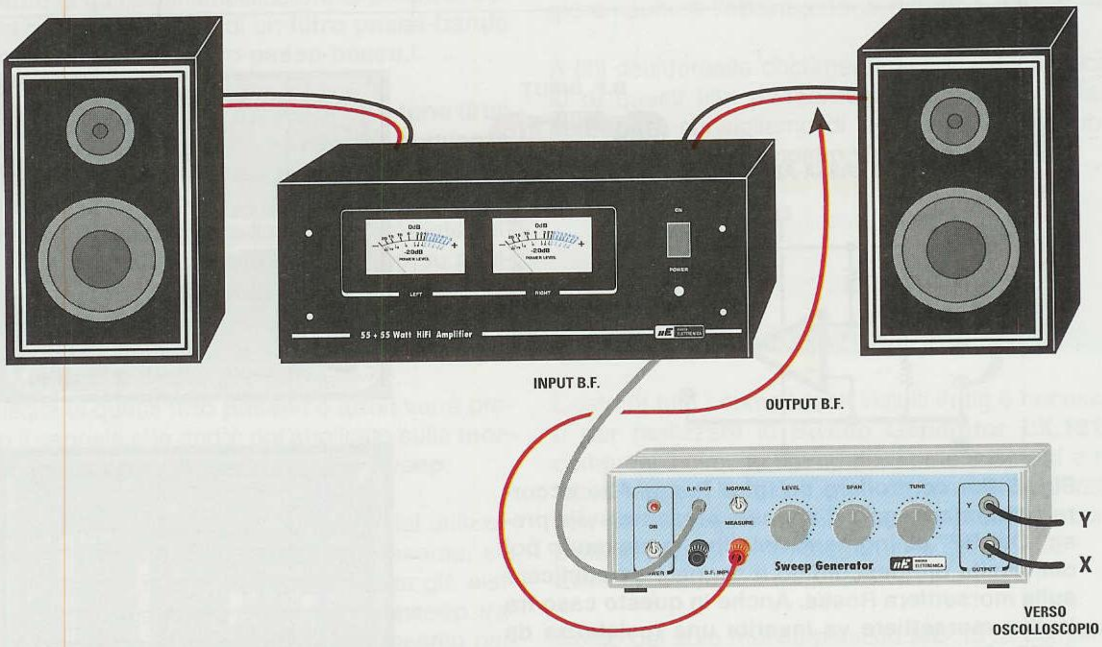
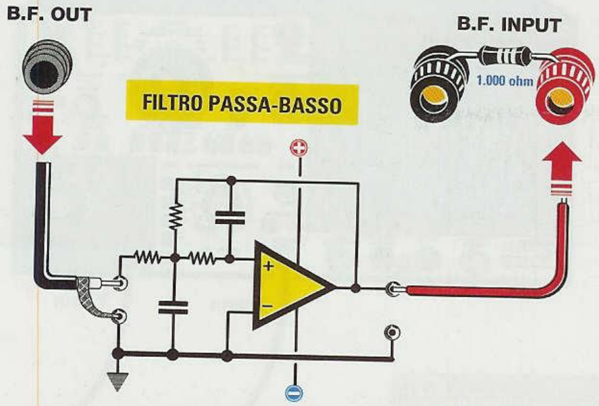
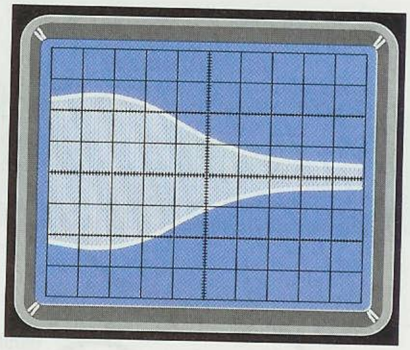


Fig.13 Per controllare la Banda Passante di un amplificatore dovrete prelevare il segnale dalla presa d'uscita "Out BF" . Il segnale prelevato da uno dei due fili che alimentano la Cassa Acustica va applicato sulla morsettiera d'ingresso di colore Rosso dello sweep. Se nel filo al quale vi collegherete non è presente alcun segnale, significa che si tratta del filo di "massa", pertanto dovrete prelevare il segnale dall'altro filo.





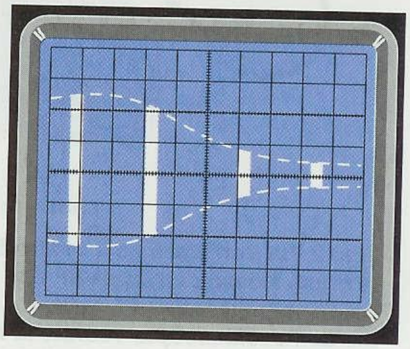
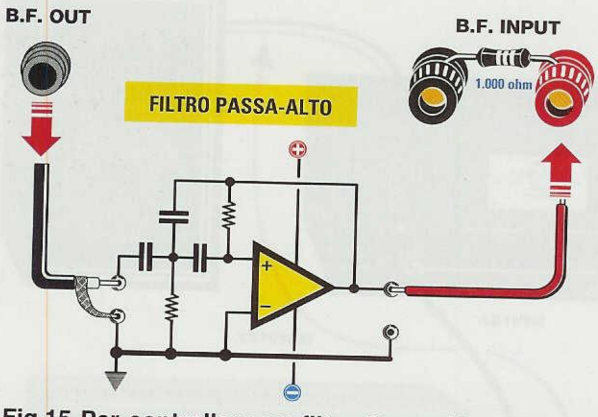
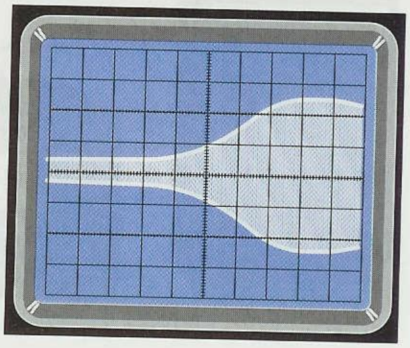


Fig.14 Per controllare un filtro Passa-Basso dovrete solo collegare il segnale presente sulla presa "Out BF" all'ingresso del filtro, prelevando poi dall'uscita di quest'ultimo il segnale da applicare sulla morsettiera Rossa. Tra le due morsettiere va inserita una resistenza da 1.000 ohm 1/4 di watt.
Spostando la leva del deviatore S1 in posizione Normal, vedrete la sua banda passante (vedi figura in alto a destra), spostandola in posizione Measure, vedrete una sola traccia verticale che potrete spostare agendo sulla manopola Tune.





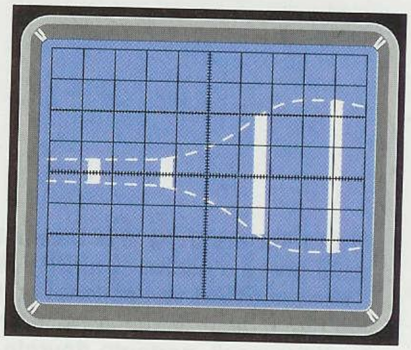


Fig.15 Per controllare un filtro Passa-Alto occorre sempre collegare il segnale presente sulla presa "Out BF" all'ingresso del filtro, prelevando poi dall'uscita di quest'ultimo il segnale da applicare sulla morsettiera Rossa. Anche in questo caso tra le due morsettiere va inserita una resistenza da 1.000 ohm.
Spostando la leva del deviatore S1 in posizione Normal, vedrete la sua banda passante (vedi figura in alto a destra), spostandola invece in posizione Measure, vedrete una sola traccia verticale che potrete spostare agendo sul Tune.

Hz, prendete un piccolo cacciavite e ruotare il **nucleo** della **MF1** fino a portarvi su questo valore.

- Questo valore di **400.000 Hz** non è tassativo, quindi potete anche variarlo. Ad esempio, potrete scegliere dei valori compresi tra i **200.0000** e i **300.000 Hz** se ritenete che queste frequenze siano sufficienti per le vostre misure.

- Scelta la frequenza **massima** di sweep, se ora ruotate la manopola del **Tune** fino a portare questa **traccia verticale** verso sinistra, potrete conoscere il valore di **frequenza** corrispondente ad ogni quadretto posto in **orizzontale**.

COME USARE lo SWEEP

Con questo **sweep** potete controllare la **banda passante** di qualsiasi amplificatore di potenza, vedere la **curva** di risposta di un **filtro passa-banda** oppure di un **passa-alto** o **passa-basso**.

Agendo sui **potenziometri** dei **controlli** di **tono** di un preamplificatore, potete vedere da quale **frequenza** questi iniziano ad **attenuare** o ad **esaltare**.

Passate quindi ad applicare il segnale prelevato dalla presa uscita **Out BF** del vostro sweep su qualsiasi tipo di **filtro passivo**, composto da resistenze e condensatori, oppure su qualsiasi **filtro attivo** realizzato con dei **transistor** o degli **operazionali**.

Dall'uscita di questi **filtri passivi** o **attivi** verrà prelevato il segnale che andrà poi applicato sulla **morsettiera rossa** indicata **Inp.BF** dello **sweep**.

La **morsettiere nera** non viene quasi mai utilizzata perchè la **massa** del circuito sotto esame, sia esso un **filtro** o un **amplificatore**, risulta già elettricamente collegata alla **massa** dello **sweep** tramite la **calza** di **schermo** del cavetto inserito nella presa **Out BF**.

Solo se non collegherete questa **calza** di **schermo** alla **massa** dell'amplificatore o del filtro sotto controllo, dovrete collegare come **massa** la **morsettiera nera** presente nello **sweep**.

Importante: quando controllerete la **banda passante** di un amplificatore, ricordatevi che sulla sua uscita dovrà sempre risultare collegata la **Cassa Acustica** oppure una **resistenza** di **carico** da **4** o **8 ohm** con un **wattaggio** pari a quello erogato dall'amplificatore.
Se controllerete la **banda passante** di un filtro che utilizza un **operazionale**, dovrete sempre collegare sulla sua uscita un **carico** che può essere costituito da una resistenza da **1.000 ohm** collegata tra la **morsettiera rossa** e quella **nera** (vedi figg.14-15).

Dopo aver visualizzato la **curva** di risposta di un qualsiasi **filtro**, se volete conoscere su quale frequenza questo inizia ad **attenuare** basta spostare la levetta del doppio deviatore **S1** da **Normal** a **Measure** e sullo schermo dell'oscilloscopio, anzichè vedere la completa **curva passante** che va da **0 Hz** a **400.000 Hz**, vedrete solo una **traccia verticale**, che potrete spostare da **sinistra** verso **destra** o viceversa, ruotando la manopola **Tune**.

Se sull'uscita **Out Frequency** è collegato un frequenzimetro digitale, potrete leggere l'esatta **frequenza** dalla quale il filtro inizia ad **attenuare**.

Più **ripido** risulta il salto di questa **traccia verticale** tra l'ampiezza massima e quella minima, maggiore risulterà l'**attenuazione** dei **dB x ottava**.

A chi desiderasse documentarsi riguardo al calcolo di questi filtri **passa/basso, passa/alto, passa/banda**, consigliamo di leggere quanto pubblicato a pag.296 del nostro volume **Handbook**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti visibili in fig.6 necessari per realizzare lo **Sweep Generator LX.1513**, compresi il circuito stampato, i potenziometri e relative manopole, più il cavo di rete per i 220/230 volt ed escluso il mobile plastico **MO.1513** completo di pannello frontale forato e serigrafato
Euro 52,00

Costo del solo mobile plastico **MO.1513** completo di pannello frontale forato e serigrafato (vedi fig.1)
Euro 12,70

A richiesta possiamo fornirvi **3 cavetti coassiali** (uno lungo **50 cm** codice **RG.1.05** e due lunghi **100 cm** codice **RG.100**) già cablati alle estremità con due **BNC maschi**, che potrebbero servirvi per collegarvi all'oscilloscopio e al frequenzimetro, al prezzo complessivo di
Euro 12,40

Costo del solo circuito stampato **LX.1513**
Euro 10,50

I prezzi sono già **comprensivi** di **IVA** ma non delle **spese** di **spedizione postale**.

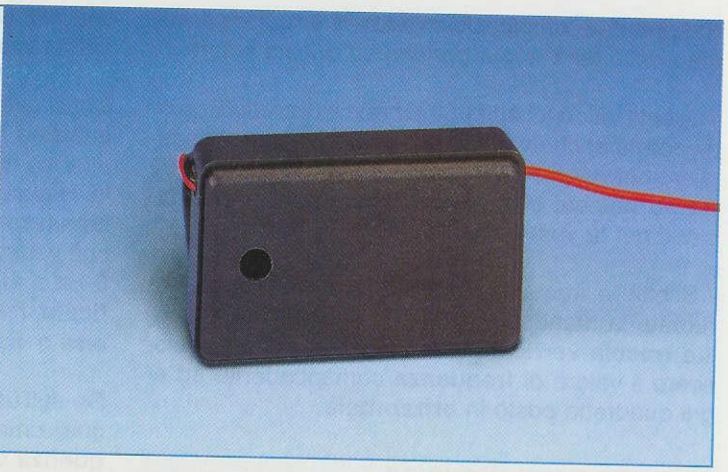


Fig.1 Le dimensioni del piccolo mobile plastico scelto per questo trasmettitore sono le seguenti:
58 mm di lunghezza
35 mm di larghezza
19 mm di spessore.
Nota: la pila da 9 volt va tenuta all'esterno del mobile.

RADIOMICROFONO

Questo radiomicrofono, in grado di coprire una distanza di circa 300 metri, è utile alla Polizia e agli Investigatori privati per scovare gli spacciatori di droga, per smascherare i ricattatori e gli usurai o per scoprire i delinquenti che hanno compiuto reati. I nostri lettori potranno utilizzare questo radiomicrofono solo per uso personale, perché la Legge sulla privacy non consente di ascoltare le conversazioni private.



Fig.2 Il mobile del ricevitore ha, invece, queste dimensioni: Lunghezza 180 mm, Larghezza 60 mm, Spessore 24 mm. Come si vede in fig.11, in questo mobile è presente un vano per la pila di alimentazione da 9 volt. Nella presa uscita BF del ricevitore (vedi fig.7) potrete inserire un auricolare o una comune cuffia.

FM in gamma 423 MHz

Quando si parla di **radiomicrofoni**, la nostra fantasia corre subito a quell'abile **007** che il cinema ha immortalato nelle pellicole di spionaggio.

Questo famoso agente, utilizzando dei sensibili radiomicrofoni, riusciva a intercettare le conversazioni più **segrete** dei suoi nemici e a prevenire così le loro mosse.

Poiché in Italia c'è una **Legge** sulla **privacy**, sappiate che **non** è permesso ascoltare le conversazioni altrui, perciò prima di passare alla descrizione dello schema elettrico di questo **radiomicrofono**, vogliamo elencarvi quali possono essere le applicazioni **lecite** e quelle che gli **investigatori privati** possono attuare solo se autorizzati.

USO lecito di un RADIOMICROFONO

Gli appassionati di **ornitologia** possono utilizzarlo per registrare a distanza il cinguettio degli uccelli. Per questa applicazione basta collocare il **trasmettitore** sull'albero in cui gli uccelli sono soliti posarsi o, ancor meglio, vicino al loro nido.

Chi ha un'agenzia turistica e organizza **visite guidate** ai musei o ai siti archeologici, potrebbe consegnare un **ricevitore** ai quei pochi turisti con **problemi** d'**udito**, affinché possano sentire in modo perfetto quanto viene spiegato dalla guida.

Se installate delle antenne, potete lasciare vicino al **televisore** il vostro aiutante con in mano il **microtrasmettitore** e voi salire sul tetto con **il ricevitore**. Guidati dalle indicazioni del vostro aiutante, potrete facilmente direzionare in modo perfetto la vostra antenna.

Se lavorate in un **cantiere edile**, potete utilizzare il radiomicrofono per comunicare all'operatore della **gru** da quale lato direzionare il braccio o far scendere il cestello senza dover urlare a squarciagola.

Se andate a caccia in un capanno, potete avvisare il vostro amico quando la selvaggina si avvicina alla sua postazione.

Se temete per l'incolumità del vostro neonato, collocate il **trasmettitore** nella stanza dove gioca o dorme e tenete la cuffia del ricevitore sempre in testa. In questo modo se vi allontanate per ritirare la posta o per portare in strada la spazzatura, potrete comunque sentire quello che avviene in casa.

USO illecito di un RADIOMICROFONO

La Legge che tutela la **privacy** afferma che ascoltare e divulgare i segreti altrui è un reato.

Quindi non emulate mai gli **007** collocando il microtrasmettitore sotto un divano oppure sopra un armadio o dentro un vaso per ascoltare le conversazioni **private**.

Non nascondete mai un microtrasmettitore in un ufficio, in una sala di ambulatorio ecc., per ascoltare ciò che viene detto da altri.

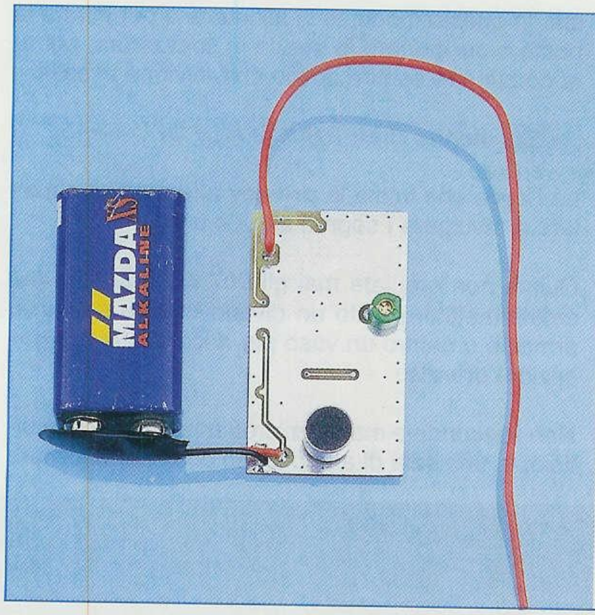
Nemmeno gli artisti possano usarlo per sapere se le opere esposte, siano esse quadri o sculture, hanno raccolto il favore del pubblico oppure se hanno ricevuto solo **critiche** negative.

Commettete un reato anche se nascondete questo radiotrasmettitore in casa vostra, vicino al telefono, per ascoltare a distanza le conversazioni dei vostri familiari.
Violate la privacy anche se lo tenete in tasca per far ascoltare ad un vostro amico le maldicenze che girano sul suo conto.

Solo se siete **autorizzati** da un **Giudice**, potete utilizzare il radiomicrofono al fine di ottenere delle **prove** che potrebbero risultare utili a risolvere una qualsiasi indagine.

Se siete vittima di un ricatto o di minacce di altro genere, potreste tenere il microtrasmettitore in tasca e far ascoltare ad un Pubblico Ufficiale la conversazione che avviene con chi vi minaccia.

Questo radiomicrofono può rivelarsi utile per smascherare gli spacciatori che sempre più spesso girano intorno alle scuole e alle discoteche frequentate da giovani. Nascondendo infatti, il trasmettitore nella tasca di uno di loro, le forze dell'ordine potranno ascoltare quanto viene detto e arrestare così i delinquenti sul fatto.



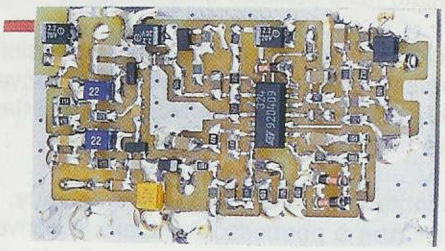


Fig.3 Qui sopra il circuito stampato con già inseriti tutti i componenti in SMD. Dal lato opposto di questo stampato (vedi foto a sinistra), sono montati il piccolo microfono e il compensatore di taratura C17.

STADIO TRASMITTENTE KM.1507

Per ottenere un minuscolo radiomicrofono sulla frequenza dei **423,22 MHz** occorre utilizzare dei componenti in **SMD** e poiché sappiamo che i lettori **non** riusciranno mai a collocarli e a saldarli sulle minuscole piste del circuito stampato, ci siamo rivolti a Ditte specializzate provviste di macchine automatiche per il montaggio di questi microscopici componenti.

In questo modo sappiamo che il **costo** del prodotto **finito** aumenta, ma, considerando che la Ditta provvede anche a **collaudare** i circuiti, l'aumento di prezzo risulta giustificato.

Poiché non è nostra abitudine fornirvi un progetto già montato senza spiegarvi da che cosa è composto, vi presentiamo subito lo **schema elettrico** dello stadio trasmittente spiegandovi anche come funziona.

Vi anticipiamo che nello stadio trasmittente è inserito un circuito **vox**, vale a dire un **commutatore elettronico**, che provvede ad **accendere** il trasmettitore solo quando il **microfono** capta un **suono** o qualsiasi altro **rumore**.

In pratica il trasmettitore rimane **inattivo** fino a quando qualcuno non comincia a parlare.

In presenza di un **suono**, lo stadio trasmittente entra automaticamente in funzione e noi potremo ascoltare qualsiasi conversazione anche ad una distanza di circa **300 metri**.

Questo **vox** serve solo per aumentare l'**autonomia** della pila, perché quando il **trasmettitore** è **inattivo** tutto il circuito assorbe solo **3 mA** e quando è in funzione assorbe ben **30 mA**.

Per la descrizione dello schema elettrico riportato in fig.4, iniziamo dal **microfono preamplificato** (vedi la scritta **micro** posta in basso a sinistra) che, come potete notare, risulta direttamente alimentato dalla resistenza **R1** collegata alla pila da **9 volt**.

Anche gli operazionali **IC1/A-IC1/B-IC1/C-IC1/D** risultano alimentati dalla tensione di **9 volt** tramite la resistenza **R26** collegata al piedino **4** di **IC1/D**.

Quando il microfono capta un **suono** qualsiasi, il segnale di **BF**, passando attraverso il condensatore **C1**, raggiunge l'ingresso **non invertente +** del primo operazionale siglato **IC1/A**, che provvede ad amplificarlo di circa **100 volte**.

I due diodi **DS1-DS2**, posti in opposizione di polarità sulla resistenza **R7** collegata all'operazionale **IC1/A**, servono per limitare in modo automatico la sensibilità del microfono in presenza di segnali molto forti.

Il segnale presente sul piedino d'uscita di **IC1/A** raggiunge l'ingresso **non invertente +** del secondo operazionale **IC1/B**, che provvede ad amplificarlo di circa **4 volte**.
Il segnale captato dal microfono viene preamplificato di ben **100 x 4 = 400 volte**, quindi si riesce a captare una normale conversazione anche ad una distanza di **4-5 metri** dal microfono.

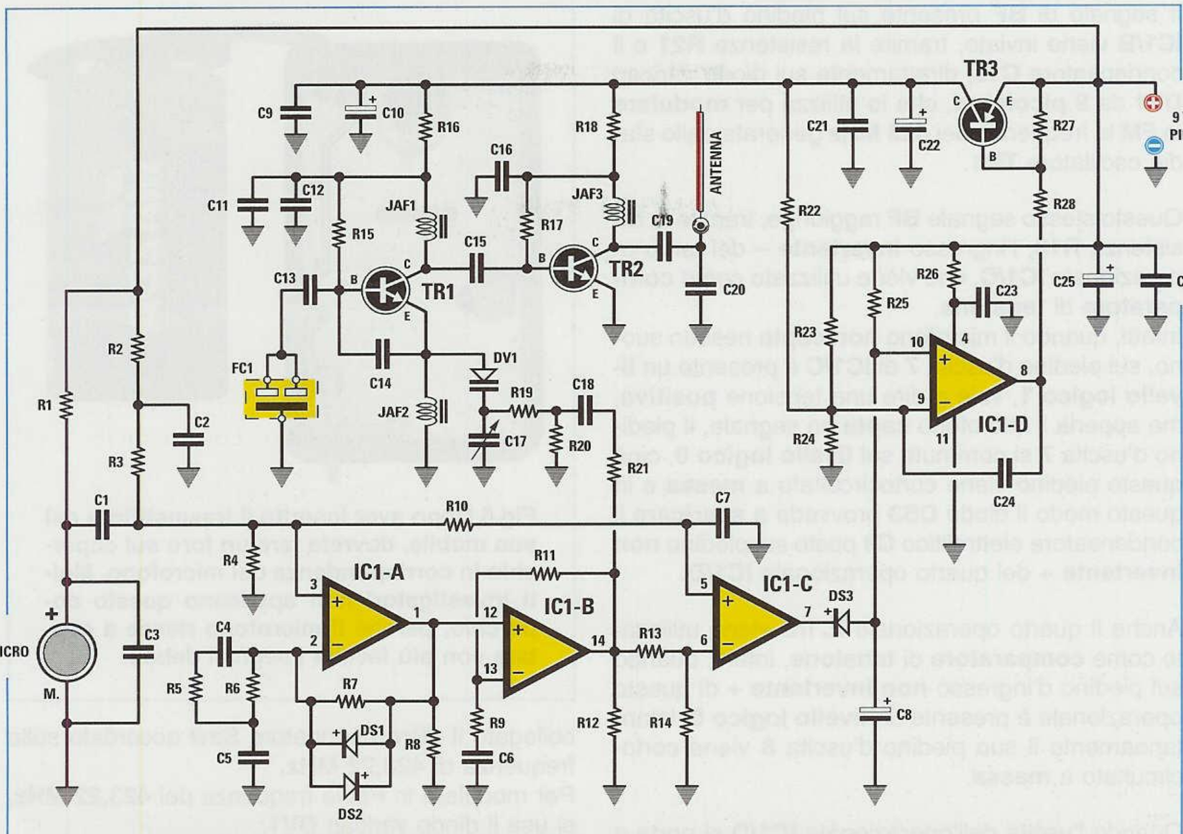


Fig.4 Schema elettrico del microtrasmettitore sui 423,22 MHz montato con componenti in SMD. Poiché il trasmettitore vi viene fornito montato e collaudato, non dovrete mai ruotare il cursore del compensatore C17 per non starare la frequenza generata.

ELENCO COMPONENTI KM.1507

R1 = 10.000 ohm
R2 = 27.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 1 Megaohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 8.200 ohm
R10 = 1 Megaohm
R11 = 22.000 ohm
R12 = 10.000 ohm
R13 = 100.000 ohm
R14 = 1 Megaohm
R15 = 47.000 ohm
R16 = 470 ohm
R17 = 22.000 ohm
R18 = 150 ohm
R19 = 10.000 ohm
R20 = 82.000 ohm
R21 = 470 ohm
R22 = 4,7 Megaohm
R23 = 220.000 ohm
R24 = 220.000 ohm
R25 = 4,7 Megaohm
R26 = 47 ohm
R27 = 4.700 ohm
R28 = 4.700 ohm
C1 = 100.000 pF ceramico
C2 = 1 microF. ceramico
C3 = 100 pF ceramico
C4 = 22.000 pF ceramico
C5 = 100.000 pF ceramico
C6 = 1 microF. ceramico
C7 = 1 microF. ceramico
C8 = 2,2 microF. elettrolitico
C9 = 10.000 pF ceramico
C10 = 2,2 microF. elettrolitico
C11 = 1.000 pF ceramico
C12 = 10.000 pF ceramico
C13 = 1.000 pF ceramico
C14 = 2,2 pF ceramico
C15 = 2,2 pF ceramico
C16 = 10.000 pF ceramico
C17 = 30 pF compensatore
C18 = 100.000 pF ceramico
C19 = 4,7 pF ceramico
C20 = 4,7 pF ceramico
C21 = 100.000 pF ceramico
C22 = 2,2 microF. elettrolitico
C23 = 100.000 pF ceramico
C24 = 100.000 pF ceramico
C25 = 2,2 microF. elettrolitico
C26 = 100.000 pF ceramico
JAF1 = imped. 22 nanoH.
JAF2 = imped. 4,7 microH.
JAF3 = imped. 22 nanoH.
FC1 = filtro SAW 423,22 MHz
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DS3 = diodo tipo 1N.4148
DV1 = varicap BB.811
TR1 = NPN tipo BFR.93
TR2 = NPN tipo BFR.93
TR3 = PNP tipo BC.857
IC1 = integrato LM.324 in SMD
MICRO = capsula preamplificata

Il segnale di **BF** presente sul piedino d'uscita di **IC1/B** viene inviato, tramite la resistenza **R21** e il condensatore **C18**, direttamente sul diodo varicap **DV1** da **9 picofarad**, che lo utilizza per **modulare** in **FM** la frequenza dei **423 MHz** generata dallo stadio oscillatore **TR1**.

Questo stesso segnale **BF** raggiunge, tramite la resistenza **R13**, l'ingresso **invertente –** del terzo operazionale **IC1/C**, che viene utilizzato come **comparatore** di **tensione**.
Infatti, quando il microfono **non capta** nessun suono, sul piedino d'uscita **7** di **IC1/C** è presente un **livello logico 1**, vale a dire una tensione **positiva**, ma appena il microfono **capta** un segnale, il piedino d'uscita **7** si commuta sul **livello logico 0**, cioè questo piedino viene cortocircuitato a **massa** e in questo modo il diodo **DS3** provvede a **scaricare** il condensatore elettrolitico **C8** posto sul piedino **non invertente +** del quarto operazionale **IC1/D**.

Anche il quarto operazionale **IC1/D** viene utilizzato come **comparatore** di **tensione**, infatti, quando sul piedino d'ingresso **non invertente +** di questo operazionale è presente un **livello logico 0**, istantaneamente il suo piedino d'uscita **8** viene cortocircuitato a **massa**.

Quando l'uscita dell'operazionale **IC1/D** si porta a **livello logico 0**, viene cortocircuitata a **massa** la resistenza **R28** che alimenta la **B**ase del transistor **pnp** siglato **TR3**.
In queste condizioni il transistor **TR3** si porta in conduzione facendo passare la tensione **positiva** dei **9 volt** dal suo **E**mettitore verso il suo **C**ollettore e in questo modo alimenta i due transistor **TR1-TR2** dello stadio **trasmittente**.

Quando il microfono **non capta** più nessun suono, il piedino d'uscita dell'operazionale **IC1/D** si porta, dopo **pochi secondi** (il tempo necessario al condensatore elettrolitico **C8** da **2,2 microfarad** per caricarsi), a **livello logico 1**, scollegando da **massa** la resistenza **R28**.

Venendo a mancare la tensione di polarizzazione di **B**ase del transistor **TR3**, questo si "**apre**" togliendo la tensione di alimentazione dei **9 volt** ai due transistor **TR1-TR2** dello stadio trasmittente.

Qualche parola vogliamo spenderla anche sullo stadio trasmittente composto dai due transistor **npn TR1-TR2** che, come potete vedere nella lista componenti, sono due **BFR.93** in **SMD** in grado di lavorare fino ad una frequenza massima di **5 GHz**.

Il primo transistor **TR1** viene utilizzato come stadio oscillatore quarzato e infatti sulla sua **B**ase risulta

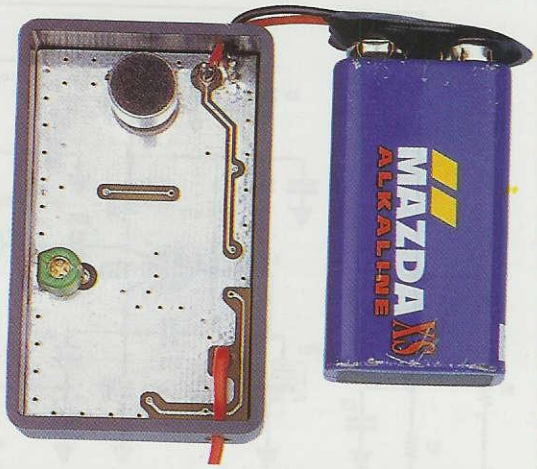


Fig.5 Dopo aver inserito il trasmettitore nel suo mobile, dovrete fare un foro sul coperchio in corrispondenza del microfono. Molti investigatori non applicano questo coperchio, perché il microfono riesce a captare con più facilità i segnali deboli.

collegato il **filtro** risuonatore **Saw** accordato sulla frequenza di **423,22 MHz**.
Per modulare in **FM** la frequenza dei **423,22 MHz**, si usa il diodo varicap **DV1**.

Il segnale generato presente sul **C**ollettore di **TR1** raggiunge, tramite il condensatore **C15**, la **B**ase del secondo transistor **TR2** che provvede ad amplificarlo prima di applicarlo sul **corto stilo** che utilizziamo come **antenna** trasmittente.

Le impedenze **JAF1** e **JAF3** da **22 nanohenry**, pari a **0,022 microhenry**, ci servono per accordare la frequenza d'uscita sui **423,22 MHz** tenendo conto di tutte le invisibili **capacità parassite**, cioè quelle del circuito stampato e dei transistor.

Lo **stilo** trasmittente utilizzato nel trasmettitore deve risultare **lungo** esattamente **1/4 d'onda**:

Lunghezza in cm = 7.200 : MHz

7.200 : 423,22 = 17 centimetri

quindi **non** allungatelo, pensando che aumentando la lunghezza di questo stilo si aumenti la portata, perché, invece, otterreste l'effetto opposto.

Come vi abbiamo già accennato, il circuito assorbe in trasmissione una corrente di circa **30 mA**.

Vogliamo subito precisare che la **distanza massima** di circa **300 metri** che si riesce a raggiungere,

dipende molto dalla posizione in cui il trasmettitore risulta collocato e chi utilizza i **telefoni cellulari**, sa quanto la posizione risulti importante.

Se collocate il trasmettitore al **piano terra** in un fabbricato di **cemento armato**, la sua portata si **ridurrà notevolmente**, mentre se lo collocate al **secondo** o al **terzo** piano dello stesso palazzo, la portata supererà anche i **300 metri**.

Anche chi utilizza il **ricevitore** noterà che all'esterno di un palazzo la **portata** non sarà identica da ogni lato, quindi se da un lato il segnale riesce a superare i **300 metri**, non meravigliatevi se dal lato opposto vi fermerete sui **200 metri**.

STADIO RICEVENTE KM.1508

Il ricevitore è una completa supereterodina **FM** a **banda stretta** idonea a captare la frequenza dei **423,22 MHz** emessa dallo stadio trasmittente.

Poiché tutti i componenti utilizzati in questo ricevitore sono in **SMD**, dobbiamo fornirvi anche questo circuito già montato e **tarato**.

Come potete vedere dallo schema elettrico di fig.7, per realizzare questo ricevitore abbiamo utilizzato l'integrato **MC.3363** che, in pratica, è un completo ricevitore **VHF-FM** a doppia conversione caratterizzato da una elevata sensibilità (vedi fig.6).

Il segnale captato dall'**antenna**, che, in pratica, è uno **stilo** lungo **17 cm** pari a **1/4 d'onda**, giunge sul **Gate 1** del mosfet **MFT1** passando attraverso un filtro **passa-banda** accordato sui **423 MHz** composto da **C10-C11-C12-C14-JAF3-JAF4**.

Il segnale preamplificato, disponibile sul **D**rain del mosfet **MFT1**, viene applicato sul piedino **1** di **IC1**, cioè dell'integrato **MC.3363**, che fa capo al primo **mixer** convertitore di frequenza.

Questo **mixer** viene utilizzato per convertire la frequenza dei **423,22 MHz**, inviata dal trasmettitore, sul valore di **media frequenza** di **10,7 MHz**.
Per ottenere questa conversione, dobbiamo applicare sul piedino d'ingresso **26** un segnale **VHF** che risulti pari a:

423,22 + 10,7 = 433,92 MHz

Per ottenere questa frequenza, utilizziamo come stadio oscillatore il transistor **TR1** sulla cui **B**ase è stato collegato il **filtro** risuonatore **Saw** (vedi **FC1**) accordato sulla frequenza di **433,92 MHz**.

Dal piedino d'uscita **23** dell'integrato **IC1** esce quindi una frequenza convertita sui:

433,92 – 423,22 = 10,7 MHz

che viene fatta passare attraverso il **filtro** ceramico siglato **FC2** accordato sui **10,7 MHz**.

Il segnale filtrato da **FC2** rientra sul piedino **21** di **IC1**, che fa capo al secondo **mixer** convertitore di frequenza presente all'interno dell'integrato.

Questo secondo **mixer** viene utilizzato per convertire i **10,7 MHz** sul valore fisso di **455 KHz**, ma, per effettuare questa conversione, è necessario applicare sui piedini **5-6** una frequenza di **10,245 MHz** che otteniamo utilizzando una comune **MF** da **10,7 MHz** (vedi **MF1**) accordata sui **10,245 MHz**.

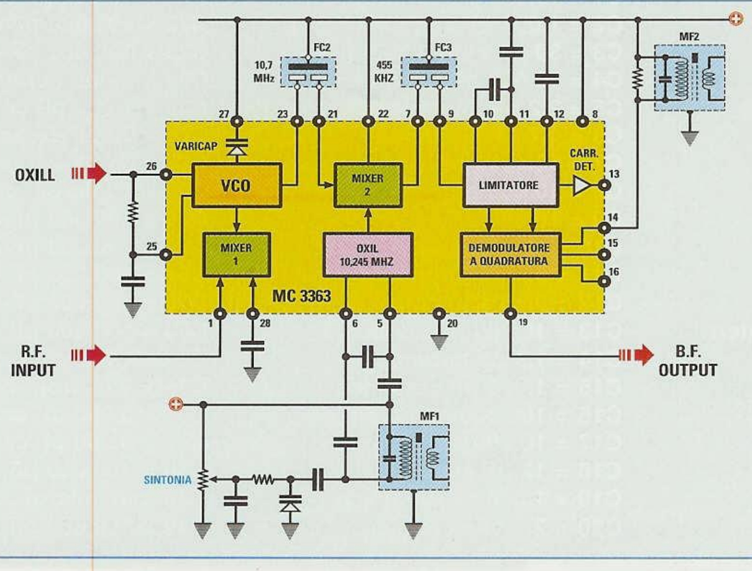


Fig.6 Schema interno a blocchi dell'integrato MC.3363. Questo integrato è un completo ricevitore VHF-FM a doppia conversione. Dal suo piedino 19 si preleva il segnale BF che abbiamo provveduto ad amplificare tramite l'integrato IC2 (vedi fig.7).

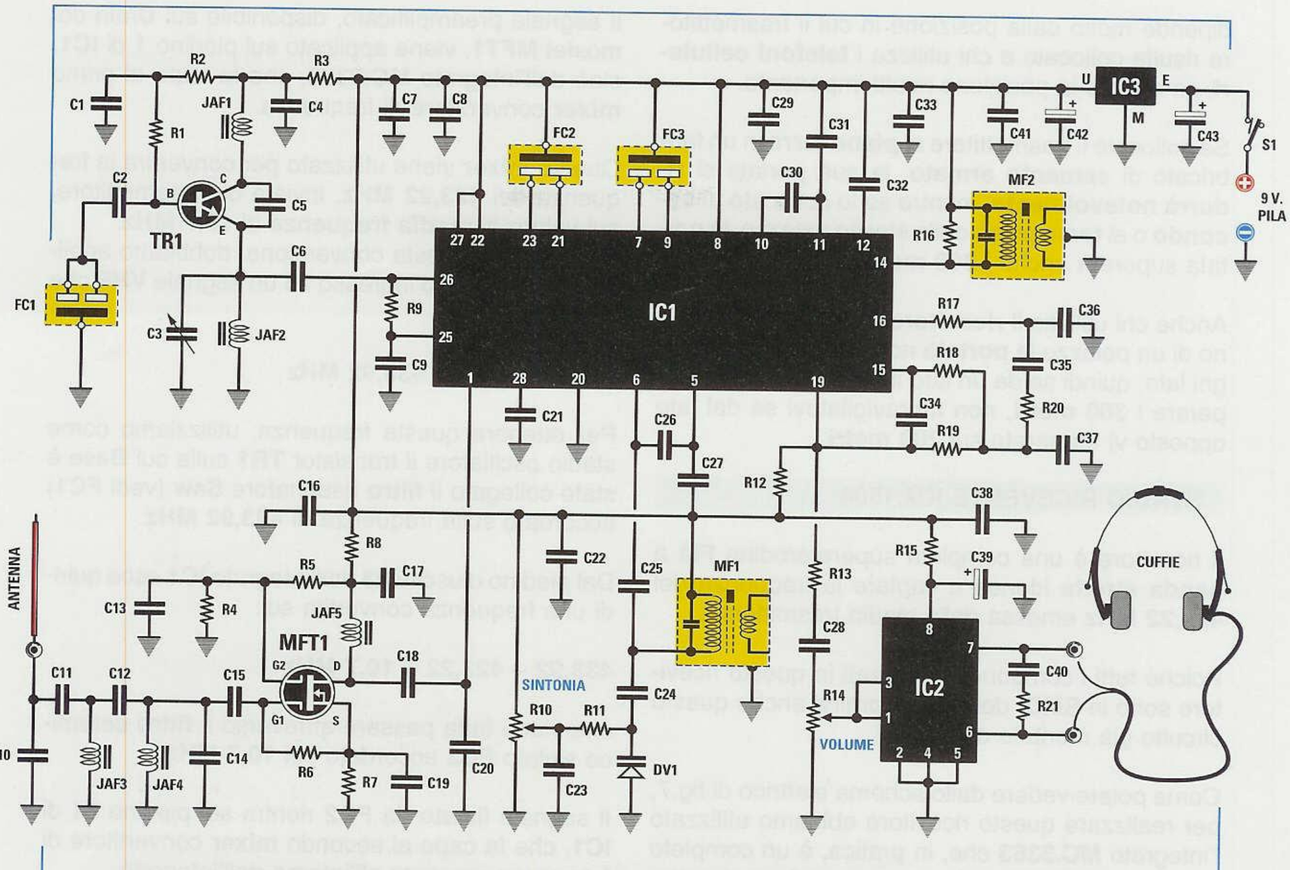


Fig.7 Schema elettrico del ricevitore FM per la gamma dei 423 MHz. Questo ricevitore vi verrà fornito già montato e tarato (vedi figure a destra). Il potenziometro della Sintonia siglato R10 ci serve per sintonizzarci sull'esatta frequenza generata dal trasmettitore.

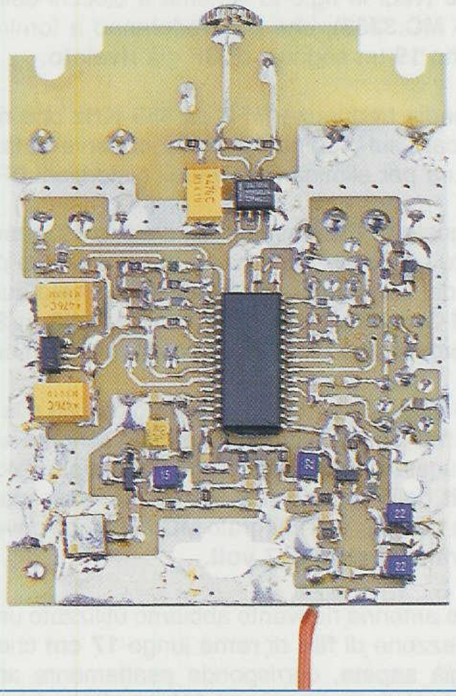
ELENCO COMPONENTI KM.1508

R1 = 22.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 470 ohm
R4 = 47.000 ohm
R5 = 47.000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 100 ohm
R8 = 10 ohm
R9 = 220 ohm
R10 = 10.000 ohm pot. lin.
R11 = 100.000 ohm
R12 = 1.000 ohm
R13 = 10.000 ohm
R14 = 47.000 ohm pot. log. + interr.
R15 = 10 ohm
R16 = 22.000 ohm
R17 = 4.700 ohm
R18 = 10.000 ohm
R19 = 10.000 ohm
R20 = 10.000 ohm
R21 = 10 ohm

C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 1.000 pF ceramico
C3 = 30 pF compensatore
C4 = 10.000 pF ceramico
C5 = 2,2 pF ceramico
C6 = 4,7 pF ceramico
C7 = 100.000 pF ceramico
C8 = 10.000 pF ceramico
C9 = 10.000 pF ceramico
C10 = 15 pF ceramico
C11 = 5,6 pF ceramico
C12 = 0,68 pF ceramico
C13 = 10.000 pF ceramico
C14 = 1,5 pF ceramico
C15 = 1.000 pF ceramico
C16 = 100.000 pF ceramico
C17 = 10.000 pF ceramico
C18 = 12 pF ceramico
C19 = 1.000 pF ceramico
C20 = 2,2 pF ceramico

C21 = 10.000 pF ceramico
C22 = 100.000 pF ceramico
C23 = 100.000 pF ceramico
C24 = 22 pF ceramico
C25 = 1.000 pF ceramico
C26 = 33 pF ceramico
C27 = 33 pF ceramico
C28 = 1 microF. ceramico
C29 = 100.000 pF ceramico
C30 = 100.000 pF ceramico
C31 = 100.000 pF ceramico
C32 = 100.000 pF ceramico
C33 = 100.000 pF ceramico
C34 = 1.500 pF ceramico
C35 = 1 microF. ceramico
C36 = 5.600 pF ceramico
C37 = 5.600 pF ceramico
C38 = 100.000 pF ceramico
C39 = 47 microF. elettrolitico
C40 = 100.000 pF ceramico

Fig.8 Nella foto qui sotto possiamo vedere il circuito stampato del ricevitore visto dal lato dei componenti.
Nota: sulle piste di questo circuito stampato non risulta ancora presente la vernice protettiva.



C41 = 100.000 pF ceramico
C42 = 47 microF. elettrolitico
C43 = 47 microF. elettrolitico
JAF1 = 15 nanoH.
JAF2 = 4,7 microH.
JAF3 = 22 nanoH.
JAF4 = 22 nanoH.
JAF5 = 22 nanoH.
FC1 = filtro SAW 433,92 MHz
FC2 = filtro cer. 10,7 MHz
FC3 = filtro cer. 455 KHz
MF1 = media freq. FM 10,7 MHz
MF2 = media freq. AM 455 KHz
DV1 = varicap BB.811
TR1 = NPN tipo BFR.93
MFT1 = mosfet BF.998
IC1 = integrato MC.3363
IC2 = integrato TDA.7050
IC3 = integrato TA.78L05
S1 = interruttore su R14

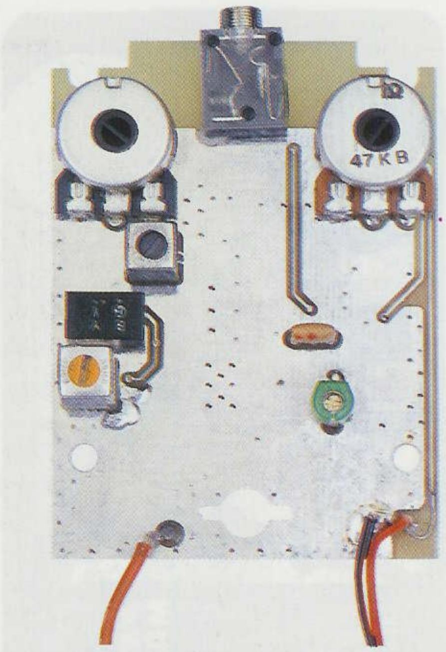


fig.9 Il circuito stampato di fig.8 visto capovolto. Su questo lato sono visibili le due medie frequenze MF1-MF2, i due filtri ceramici FC2-FC3, il compensatore C3, i due potenziometri e la presa per un auricolare o una cuffia.

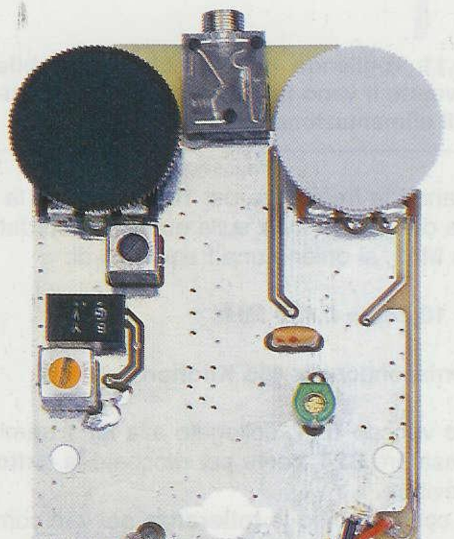


Fig.10 Sui due potenziometri troverete inserite le due manopole a disco. Il potenziometro posto sulla destra serve per il controllo del Volume e quello di sinistra per la Sintonia del ricevitore.
Nota: non ruotate per nessun motivo i nuclei delle due Medie Frequenze.

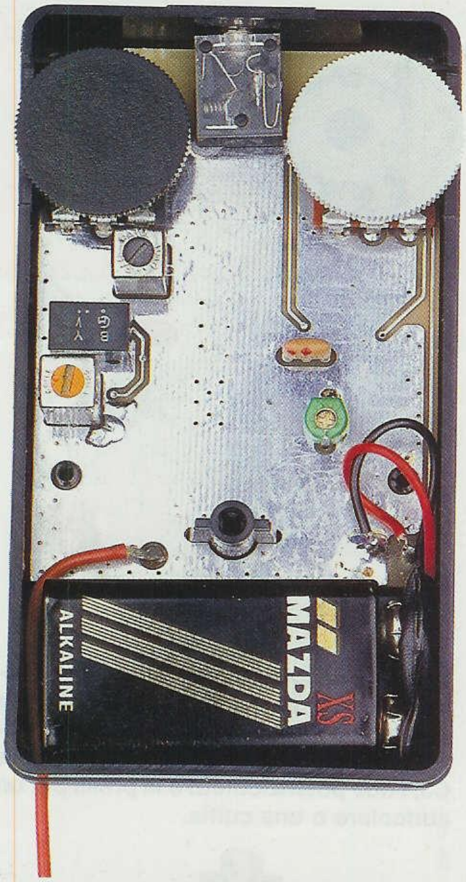


Fig.11 Togliendo il coperchio dal mobile troverete il vano in cui andrà inserita la pila di alimentazione da 9 volt.

Miscelando la frequenza dei **10,7 MHz** con la frequenza dei **10,245 MHz** sulla quale è accordata la bobina **MF1**, si ottiene una frequenza di:

10,7 – 10,245 = 0,455 MHz

che corrispondono a **455 Kilohertz**.

Il diodo varicap **DV1**, collegato alla **MF1** tramite il condensatore **C24**, serve per ritoccare la **sintonia** del ricevitore.
Infatti, considerando le **tolleranze** dei vari componenti, **non** possiamo escludere che la frequenza emessa dal trasmettitore **KM.1507** risulti esattamente di **423,22 MHz** come richiesto.

Ruotando il cursore del potenziometro **R10** da un estremo all'altro, viene applicata sul diodo varicap una tensione continua variabile da **0** a **5 volt**.
Questa tensione ci consente di variare la **sintonia** del ricevitore da un minimo di **423,12 MHz** fino ad un massimo di **423,32 MHz**, e in questo modo potremo correggere le eventuali **tolleranze** del **filtro Saw** presente nello stadio trasmittente e ricevente.

La frequenza convertita sui **455 KHz** viene prelevata dal piedino **7** di **IC1** e fatta passare attraverso il filtro ceramico **FC3**.
Dal piedino d'uscita di questo filtro, il segnale di **MF** viene fatto rientrare sul piedino **9** per poter raggiungere i due stadi interni **Limitatore** e **Demodulatore** (vedi in fig.6 lo schema a blocchi dell'integrato **MC.3363**), che provvederanno a fornire sul piedino **19** un segnale di **BF** già **rivelato**.

La media frequenza **MF2** da **455 KHz** che risulta applicata sul piedino **14** di **IC1** ci serve in fase di taratura per eliminare eventuali distorsioni BF.

Il segnale di **BF** presente sul piedino **19** viene applicato sul potenziometro del **volume R14** e prelevato dal suo cursore per essere applicato sui piedini **1-3** dell'integrato **IC2**, un **TDA.7050** in **SMD**, che provvede ad amplificarlo per l'ascolto in **cuffia**.

Tutto il ricevitore viene alimentato da una pila da **9 volt**, ma come potete vedere nello schema elettrico, questa tensione viene stabilizzata sul valore di **5 volt** dall'integrato **IC3**, perché la massima tensione tollerata dall'integrato **MC.3363** non deve mai superare il valore di **7 volt**.

Come antenna ricevente abbiamo utilizzato un corto spezzone di **filo** di **rame** lungo **17 cm** che, come già sapete, corrisponde esattamente ad **1/4 d'onda** della frequenza di **423,22 MHz**.

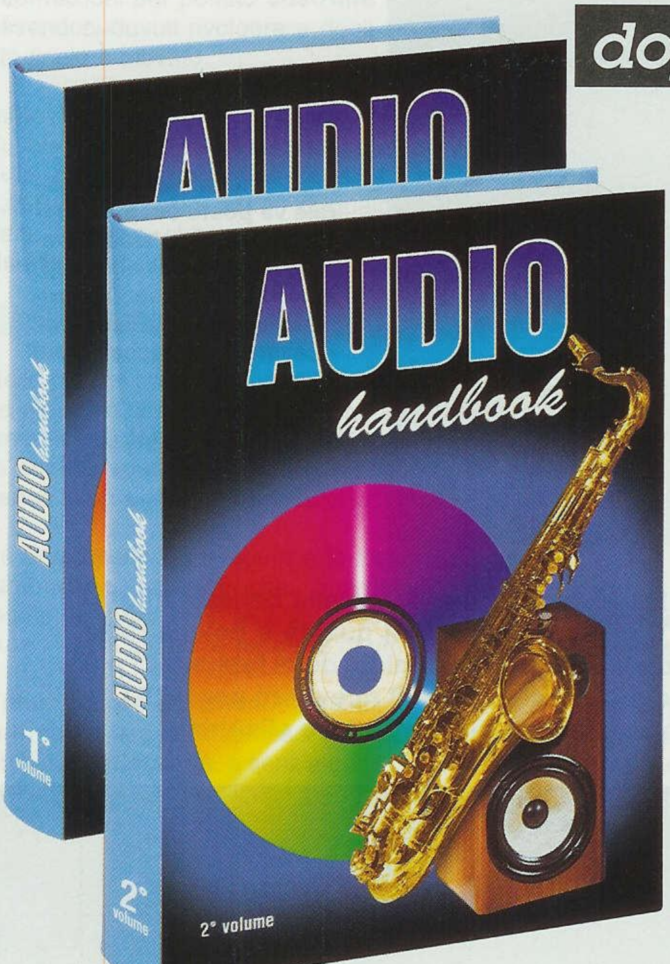
COSTO TX e RX

Costo del radiomicrofono **KM.1507** visibile in fig.3, già montato e funzionante, completo del suo mobile plastico, esclusa la pila da **9 volt**
Euro 26,70

Costo del ricevitore **KM.1508** visibile in fig.11, già montato e funzionante, completo del suo mobile plastico. Dal ricevitore sono esclusi la pila da **9 volt** e l'**auricolare** visibile in fig.2
Euro 47,50

Costo dell'**auricolare** siglato **CUF.10** (vedi fig.2)
Euro 3,00

I prezzi sono **compresi** di **Iva**, ma non delle **spese postali** di spedizione.



dopo il 1° ecco il 2°

Se nel 1° Volume avete trovato una completa trattazione sull'Hi-Fi e molti schemi di stadi preamplificatori, in questo 2° Volume troverete un'infinità di stadi FINALI di potenza, tutti testati e collaudati, che utilizzano Transistor - Valvole termoioniche - Mospower e IGBT. Inoltre troverete i disegni per realizzare delle Casse Acustiche e in più vi verrà spiegato come tararle per ottenere il massimo rendimento.

Costo del 1° VOLUME
Euro 20,66

Costo del 2° VOLUME
Euro 20,66

Per richiedere questi volumi potete inviare un vaglia, un assegno o il CCP allegato a fine rivista a:
NUOVA ELETTRONICA
via Cracovia, 19 40139 BOLOGNA
richiedendoli in contrassegno dovrete pagare un supplemento di **Euro 3,62**.

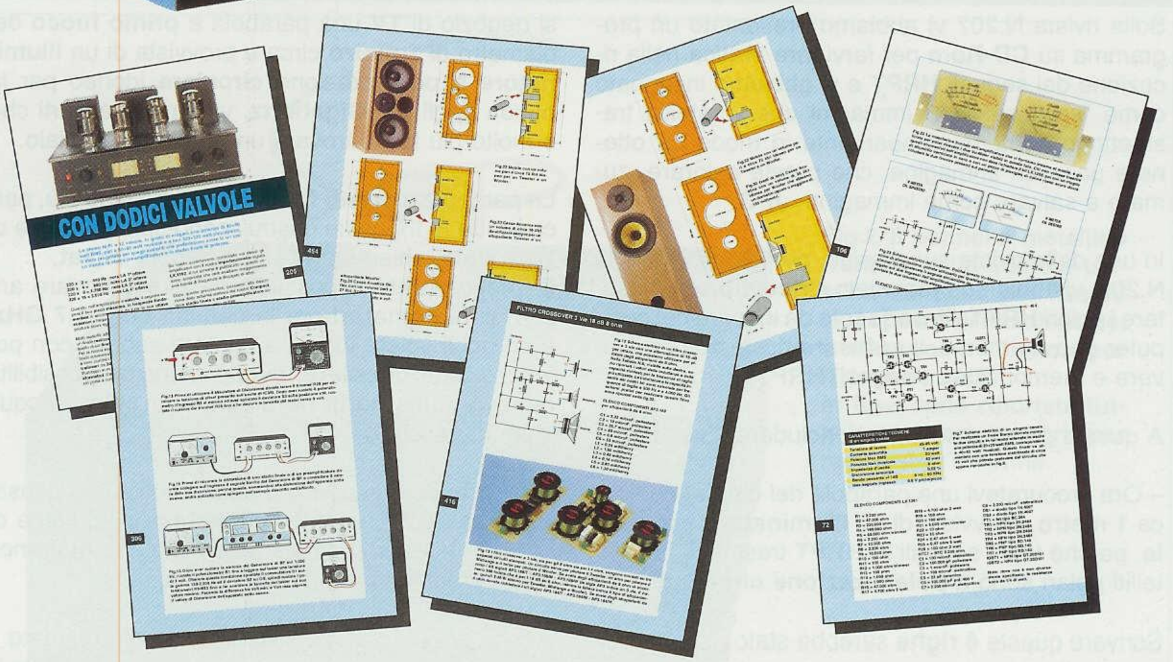




Fig.1 L'illuminatore a spirale va posto sul punto focale di una qualsiasi parabola di tipo circolare oppure di una parabola a griglia, come quella usata per ricevere il Meteosat (vedi rivista N.166).

Chi dalla ricezione del satellite Meteosat passa a quella dei satelliti Polari ad alta definizione HRPT, compie un salto di qualità e poiché dalla categoria dilettanti passa a quella dei professionisti, deve fare molto più "allenamento". E' per questo motivo che, dopo il ricevitore per HRPT, vi proponiamo ora una parabola completa di illuminatore elicoidale.

ILLUMINATORE a

Sulla rivista N.207 vi abbiamo presentato un programma su **CD-Rom** per farvi fare pratica nella ricezione dei segnali **HRPT** e vi abbiamo insegnato come "splittare" le 5 immagini che i satelliti trasmettono contemporaneamente in modo da ottenere un'unica immagine, che potete colorare, zumare e salvare come immagine **.JPG**.

In una delle riviste successive, per la precisione la N.209, vi abbiamo presentato il **ricevitore** per captare i polari **HRPT**, l'**interfaccia** da inserire nel computer e, ovviamente, il **software** richiesto per ricevere e memorizzare i segnali **HRPT**.

A questo punto potevamo concludere dicendo:

– Ora procuratevi una parabola del diametro di circa **1 metro**, provvista di un **illuminatore elicoidale**, perché tutti i segnali in **HRPT** trasmessi dai satelliti polari sono a **polarizzazione circolare**. –

Scrivere queste **4 righe** sarebbe stato per noi molto semplice, ma provando a cercare in un qualsiasi negozio di **TV** una parabola a **primo fuoco** del diametro di **1 metro** circa e provvista di un **illuminatore** a polarizzazione **circolare** idoneo per la banda degli **1,7 Gigahertz**, vi sareste accorti che è molto più facile trovare un ago in un pagliaio.

Le parabole a **primo fuoco** non si trovano più, perché tutte le Industrie costruiscono solo parabole di tipo **ovale**, chiamate anche parabole **offset**.
E' praticamente impossibile riuscire a trovare anche gli **illuminatori** per la gamma degli **1,7 GHz**, e se poi li volete idonei a captare segnali con polarizzazione **circolare**, avrete maggiori possibilità di trovare una **perla nera** dentro un'ostrica acquistata in pescheria.

Conoscendo tutti questi problemi, abbiamo pensato di realizzare noi questi **illuminatori** e, come ora vi spiegheremo, abbiamo dovuto affrontare non pochi problemi per potervi accontentare.

Anche se vi forniamo l'illuminatore già montato e pronto per l'uso, in questo articolo troverete tutte le

informazioni per poterlo **costruire** da soli, perché essendoci dovuti rivolgere a degli **artigiani**, il costo finale è elevato.

Inizialmente avevamo contattato anche diverse Industrie specializzate in antenne, ma dopo aver saputo che il nostro ordine sarebbe stato di circa **1.000** pezzi l'**anno**, e non di qualche **migliaia** di pezzi al **mese**, ci hanno risposto che la nostra **irrisoria** richiesta **non** gli interessava.

POLARIZZAZIONE del SEGNALE

Nelle caratteristiche dei satelliti **polari** per **HRPT** viene precisato che la **polarizzazione** del segnale trasmesso è **circolare destrorsa**, vale a dire che le **spire** dell'**illuminatore** dovrebbero essere avvolte nel **senso** in cui girano le **lancette** di un orologio.

Se però osservate le figure e le foto del nostro **illuminatore**, noterete che, guardandole frontalmente, le **spire** sono avvolte in **senso** opposto a quello in cui girano le **lancette** di un orologio.

L'**illuminatore** sembrerebbe quindi idoneo a captare solo i segnali trasmessi con **polarizzazione** circolare **sinistrorsa**, e senz'altro vi chiederete per quale motivo abbiamo avvolto queste spire in **senso opposto** a quello richiesto.

Come già saprete, questo **illuminatore** va rivolto verso la **parabola**, che nel nostro caso è una **griglia** di forma rettangolare (vedi fig.1), ma che potrebbe essere anche a **disco circolare**, come si usava diversi anni fa per la ricezione della televisione via satellite.

La parabola, captando il segnale dal satellite e **riflettendolo** sull'illuminatore, si comporta come se fosse uno **specchio**, **invertendo** in questo modo la **polarizzazione** del segnale captato da **destrorsa** a **sinistrorsa**.

Quindi, per ricevere un segnale con polarizzazione **destrorsa**, occorre utilizzare un illuminatore che abbia le spire avvolte in **senso antiorario**.

Per ricevere un segnale con polarizzazione **sinistrorsa** occorre utilizzare un illuminatore che abbia le spire avvolte in **senso orario**.

Dopo questa precisazione, possiamo passare alla fig.3 per mostrarvi come abbiamo realizzato il nostro illuminatore.

SPIRALE per HRPT



Fig.2 Il pannello metallico frontale della scatola plastica utilizzata per fissare le 2 spire dell'illuminatore, è usato come Riflettore per il segnale SHF.
In fig.3 sono riportate tutte le misure necessarie per realizzare l'antenna.

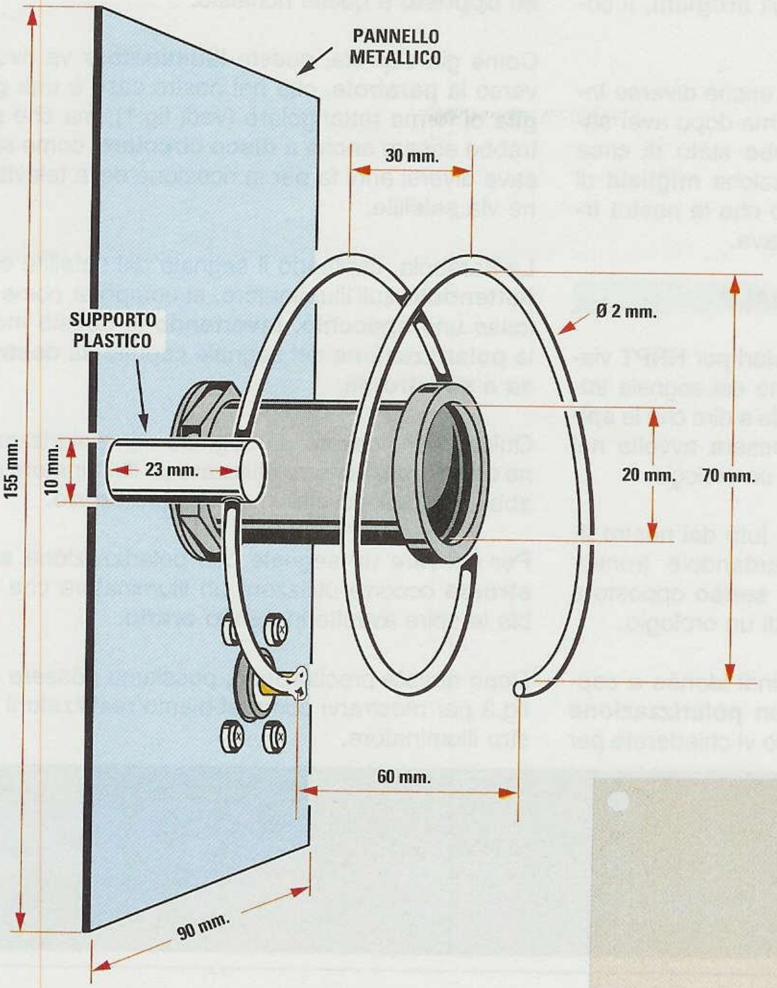


Fig.3 In questo disegno sono riportate le misure necessarie per realizzare questa antenna a spirale. Guardandole frontalmente, le 2 spire devono essere avvolte in senso "antiorario", perché, anche se il segnale viene trasmesso con polarizzazione destrorsa, la parabola, inviando il segnale sull'illuminatore, lo riflette, come uno specchio riflette un'immagine.

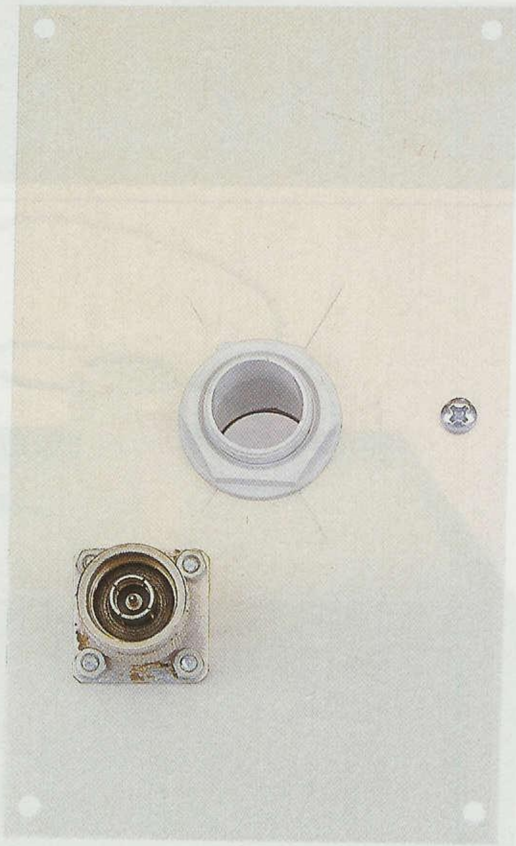


Fig.4 Al centro del pannello metallico del mobile MOX.11 prescelto per quest'antenna, fisserete un raccordo plastico reperibile presso un qualsiasi negozio per materiali elettrici. In basso a sinistra fisserete il connettore maschio a N. Questo connettore deve essere di tipo professionale con isolante in Teflon, per evitare che con il calore si fonda.

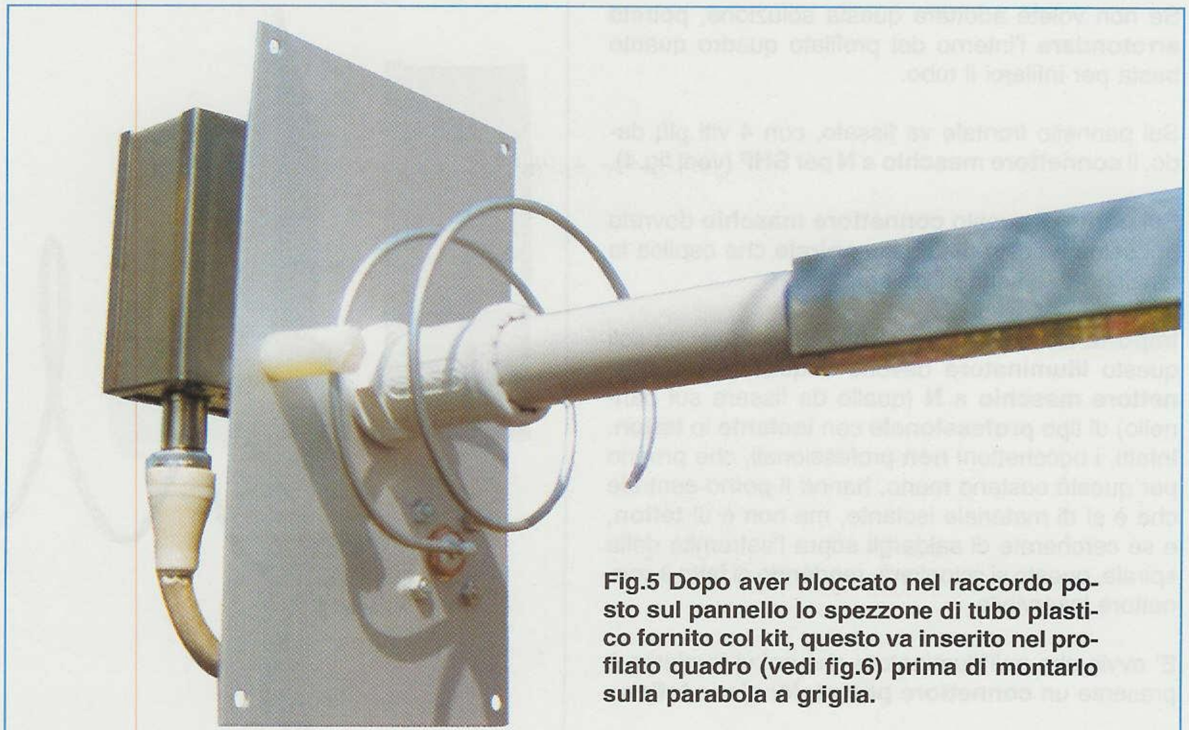


Fig.5 Dopo aver bloccato nel raccordo posto sul pannello lo spezzone di tubo plastico fornito col kit, questo va inserito nel profilato quadro (vedi fig.6) prima di montarlo sulla parabola a griglia.

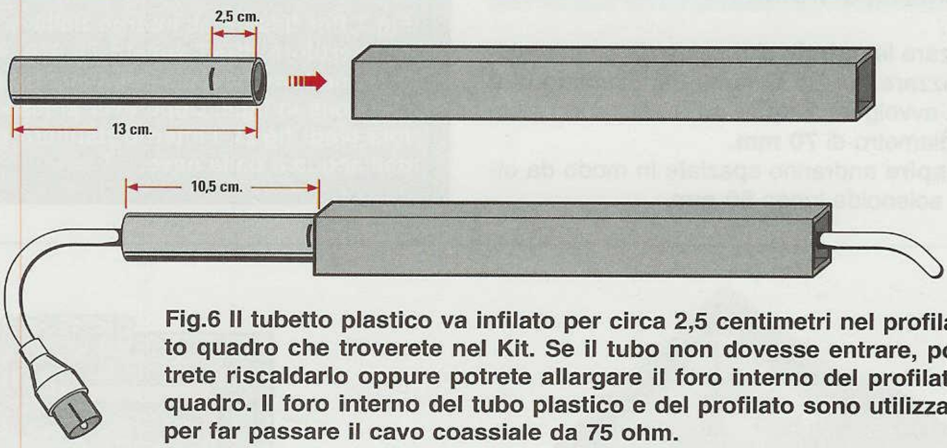


Fig.6 Il tubetto plastico va infilato per circa 2,5 centimetri nel profilato quadro che troverete nel Kit. Se il tubo non dovesse entrare, potrete riscaldarlo oppure potrete allargare il foro interno del profilato quadro. Il foro interno del tubo plastico e del profilato sono utilizzati per far passare il cavo coassiale da 75 ohm.

Presa la scatola di **plastica** modello **MOX.11** che ha queste dimensioni:

Lunghezza = 160 mm
Altezza = 95 mm
Profondità = 60 mm

abbiamo utilizzato il suo **pannello** frontale in alluminio come **supporto riflettente** per le **2 spire** di cui si compone l'antenna elicoidale.

Al centro del pannello va eseguito un foro da **20 mm** e al suo interno occorre fissare un **raccordo** plastico filettato, che si può trovare in un qualsiasi negozio di materiale elettrico.

Questo **raccordo** deve essere in grado di bloccare lo spezzone di **tubo plastico** che andrà inserito al suo interno e che andrà infilato all'interno del **profilato** di forma **quadra** (vedi figg.5-6) prima di montarlo sulla parabola a **griglia**.

Poiché lo spezzone di **tubo plastico** non entrerà facilmente nel **profilato quadro**, vi consigliamo di riscaldarlo in modo da renderlo più malleabile e poi di forzarlo con l'aiuto di un martello.

Se non volete adottare questa soluzione, potrete **arrotondare** l'interno del profilato quadro quanto basta per infilarci il tubo.

Sul pannello frontale va fissato, con 4 viti più dado, il **connettore maschio** a **N** per **SHF** (vedi fig.4).

Sul **perno** di questo **connettore maschio** dovrete poi saldare l'estremità della **spirale** che esplica la funzione di antenna ricevente.

Importante: coloro che vorranno costruirsi da soli questo **illuminatore** devono acquistare un **connettore maschio** a **N** (quello da fissare sul pannello) di tipo **professionale** con **isolante** in **teflon**. Infatti, i bocchettoni **non** professionali, che proprio per questo costano meno, hanno il perno centrale che è sì di materiale isolante, ma non è di **teflon**, e se cercherete di saldargli sopra l'estremità della spirale, questo si scioglierà, rendendo di fatto il connettore inservibile.

E' ovvio che nell'illuminatore che noi vi forniamo è presente un **connettore professionale** in **teflon**.

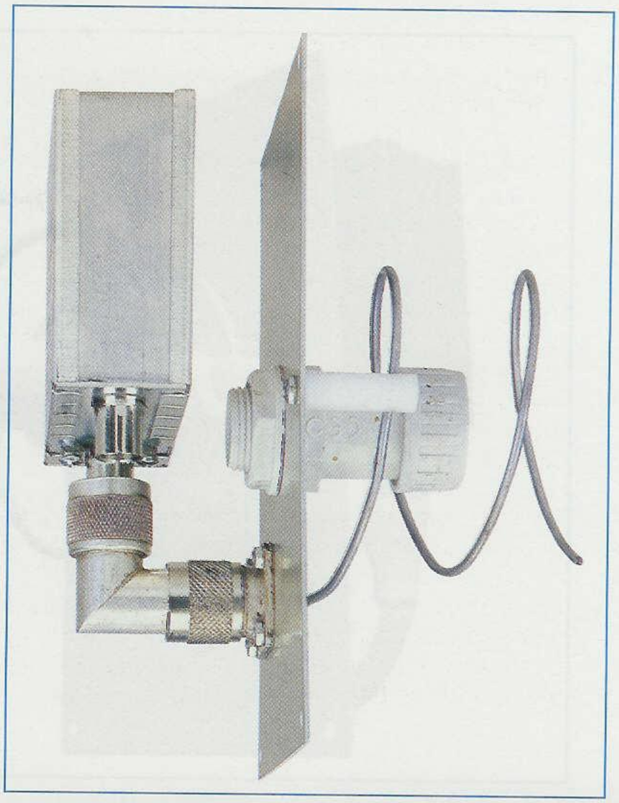


Fig.7 Per fissare all'interno della scatola il Convertitore HRPT siglato TV.970, vi serve il connettore maschio+femmina ripiegato a L visibile in fig.8. Dopo aver chiuso la scatola (vedi fig.2), l'interno risulterà protetto dall'acqua e dalla neve.

L'ANTENNA a SPIRALE

Per realizzare la **spirale** che serve da antenna bisogna utilizzare del filo di rame del diametro di **2 mm** e poi avvolgere **2 spire** su un supporto cilindrico del diametro di **70 mm**.
Queste **2 spire** andranno spaziate in modo da ottenere un solenoide lungo **60 mm**.



Fig.8 Non stupitevi se per un adattatore a L di tipo professionale vi vengono chiesti 20 Euro, perché questo è il suo prezzo. I connettori più economici (vedi fig.10) possono presentare notevoli attenuazioni.

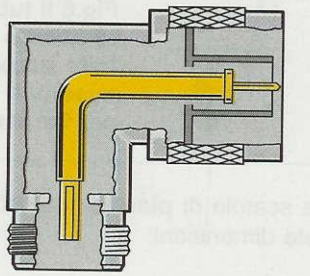


Fig.9 I connettori professionali risultano molto costosi, perché difficoltosa è la loro costruzione. Esteriormente, un connettore professionale ed uno economico sembrano identici, ma internamente sono diversi.

Come potete vedere in fig.3, questa spirale viene tenuta ferma sul pannello di alluminio da un piccolo **supporto plastico** cilindrico.

Importante: possiamo assicurarvi che questo **illuminatore** si può utilizzare sia per una **parabola** a **griglia** sia per una **parabola circolare**.

Per pura curiosità, durante il collaudo abbiamo direzionato la nostra **parabola** a **griglia** verso il satellite geostazionario **Meteosat** e con sorpresa abbiamo constatato che il segnale captato risultava **molto più elevato** rispetto a quello captato da una **comune parabola** provvista di dipolo con polarizzazione orizzontale.

Chi vorrà fare questa prova, si accorgerà che quanto detto corrisponde a verità.

Dicendo questo avrete già capito che basta utilizzare una sola **parabola** a **griglia**, completa del nostro **illuminatore** a **spirale**, per captare sia i **satelliti polari HRPT** sia il **Meteosat**.

ADATTATORE a 90° per il TV.970

Per prelevare il segnale disponibile sul **connettore maschio** presente sul pannello e portarlo all'ingresso del **convertitore HRPT** siglato **TV.970**, occorre utilizzare uno speciale **adattatore SHF maschio+femmina** ripiegato a **L** (vedi fig.8).

Dopo alcune ricerche, abbiamo trovato due Case **diverse** che ci fornivano questi **adattatori maschio + femmina**, e poiché una ci ha chiesto **20 Euro** e l'altra **14 Euro**, abbiamo ovviamente scelto quello più **economico**, anche perché, guardandoli esteriormente, non notavamo nessuna differenza.

Come ora vi spiegheremo, pensavamo di fare un affare risparmiando **6 Euro**, ma in realtà ci abbiamo rimesso, perché dopo aver perso molto tempo tra prove e riprove, abbiamo dovuto **buttarlo** nella spazzatura e acquistare quello da **20 Euro**.

Dopo aver applicato in una nostra antenna a spirale l'**adattatore economico** e in un'altra identica antenna l'**adattatore costoso**, come nostra consuetudine siamo passati alla fase di **collaudo** per verificare se c'erano delle differenze.

Con nostra sorpresa, ci siamo accorti che la differenza tra un **adattatore economico** e uno **costoso**, all'apparenza identici, è molto grande. Infatti, con quello **economico** non riuscivamo nemmeno a captare il robusto segnale del **Meteosat**.

Dopo alcune appropriate misure, abbiamo rilevato un'**attenuazione** di ben **4 dB**, vale a dire una attenuazione in **potenza** di **2,5 volte** rispetto a quello più **costoso**.

Non riuscendo a comprendere questa differenza di attenuazione tra un **adattatore economico** ed uno **costoso**, abbiamo inizialmente controllato se il **connettore maschio** faceva un ottimo contatto elettrico con il **connettore femmina** e non rilevan-

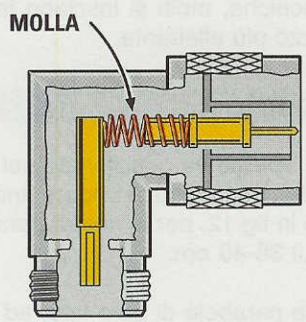


Fig.10 In un adattatore economico, il perno d'ingresso viene elettricamente collegato al perno d'uscita tramite una molla di acciaio.

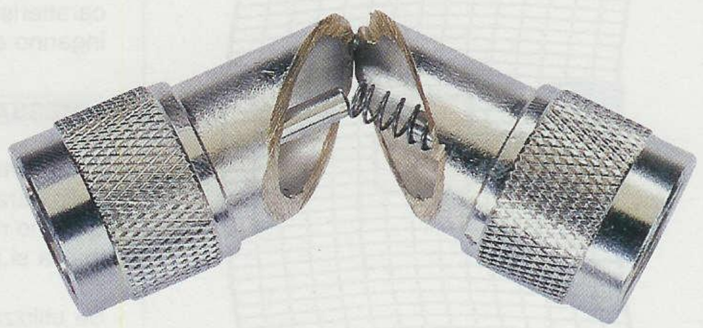


Fig.11 Non riuscendo a comprendere perché molti connettori economici introducevano una attenuazione di circa 4 dB, li abbiamo sezionati e così abbiamo scoperto la "molla" di contatto, che, per i segnali SHF, si comporta come una impedenza JAF.

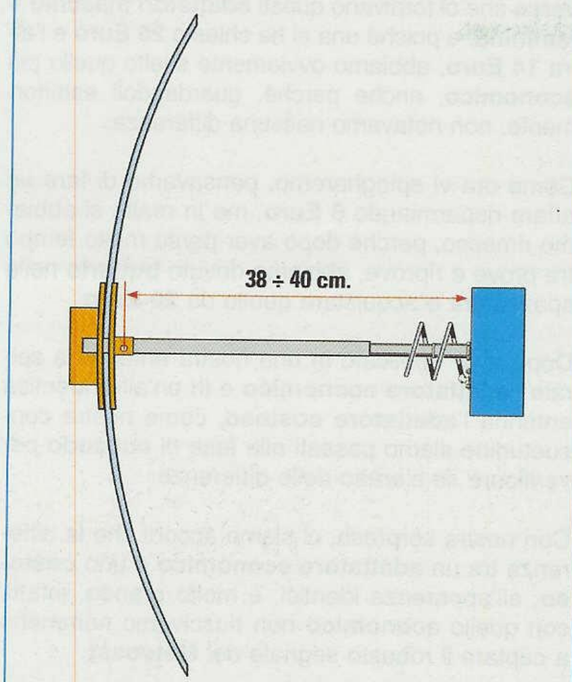


Fig.12 La scatola dell'antenna viene collocata sul "fuoco" della parabola. Nella nostra antenna a griglia, il fuoco si aggira sui 38-40 cm (distanza non critica).

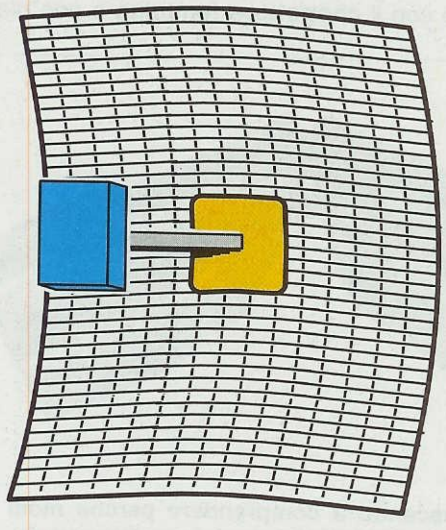


Fig.13 La scatola viene posizionata in senso verticale per sfruttare tutta la superficie riflettente dell'antenna a griglia, che, come si nota, risulta rettangolare.

do nessuna anomalia, abbiamo iniziato ad inserire sull'ingresso una frequenza di **100 MHz** fino ad arrivare sui **2 GHz** e abbiamo misurato il valore dell'ampiezza sulla loro uscita.

Con l'**adattatore costoso**, l'ampiezza del segnale applicato sull'ingresso si ritrovava sulla sua uscita senza **nessuna attenuazione** per tutte le frequenze dai **100 MHz** fino ad arrivare ai **2 GHz**.

Con l'**adattatore economico** si iniziava già a notare una **irrisoria** attenuazione sui **390 MHz**, che aumentava in modo logaritmico man mano si saliva in frequenza, tanto che a **2 GHz**, questa attenuazione raggiungeva un valore di **4 dB**.

Poiché esteriormente non esiste **nessuna** differenza tra i due adattatori, li abbiamo segati e abbiamo finalmente scoperto il motivo della loro differenza.

Nell'**adattatore** più **costoso** il perno interno che collega l'ingresso con l'uscita è costituito da un unico tondino di ottone argentato ripiegato a **L** (vedi fig.9).

Nell'**adattatore** più **economico** ci sono invece **2 perni** separati e per collegarli elettricamente si utilizza una **molla** di **acciaio**, come risulta visibile sia nel disegno di fig.10 che nella foto di fig.11, dove appare il connettore segato.

Le spire di questa **molla** si comportano da **impedenza** e più si sale in frequenza più aumenta la sua **reattanza**, il che vuol dire la sua attenuazione.

Poiché questo particolare non è riportato nelle sue caratteristiche tecniche, molti si lasciano trarre in inganno dal prezzo più allettante.

MESSA a FUOCO

L'**illuminatore** a **spirale** va posizionato nel **fuoco** della parabola, che, come potete vedere anche nel disegno riportato in fig.12, per la nostra parabola a griglia si trova sui **38-40 cm**.

Se utilizzate delle parabole di altro tipo, ad esempio quelle di tipo **circolare**, dovrete cercare sperimentalmente il loro **fuoco**, e poiché è difficile farlo utilizzando il segnale dei **satelliti polari**, potete utilizzare il segnale geostazionario del **Meteosat**.

Dopo aver direzionato la parabola verso il **Meteosat**, dovrete avvicinare o allontanare il corpo dell'**antenna** a **spirale** fino a quando la lancetta dell'**S-Meter** devierà verso il suo massimo.



Fig.14 In questa foto si vede il convertitore TV.970 posto sul retro del pannello. Su questo verrà poi collocata la scatola plastica di protezione, come si nota in fig.16.



Fig.15 Questa parabola a griglia, provvista di un illuminatore a spirale con polarizzazione sinistrorsa, ci permette di captare anche il satellite Meteosat, sebbene questo trasmetta un segnale con una polarizzazione orizzontale.



Fig.16 Sul pannello di schermo (vedi fig.14) fissato sulla parabola in senso verticale, dovrete applicare il mobile completo di coperchio plastico per evitare che l'acqua entri nel convertitore TV.970.

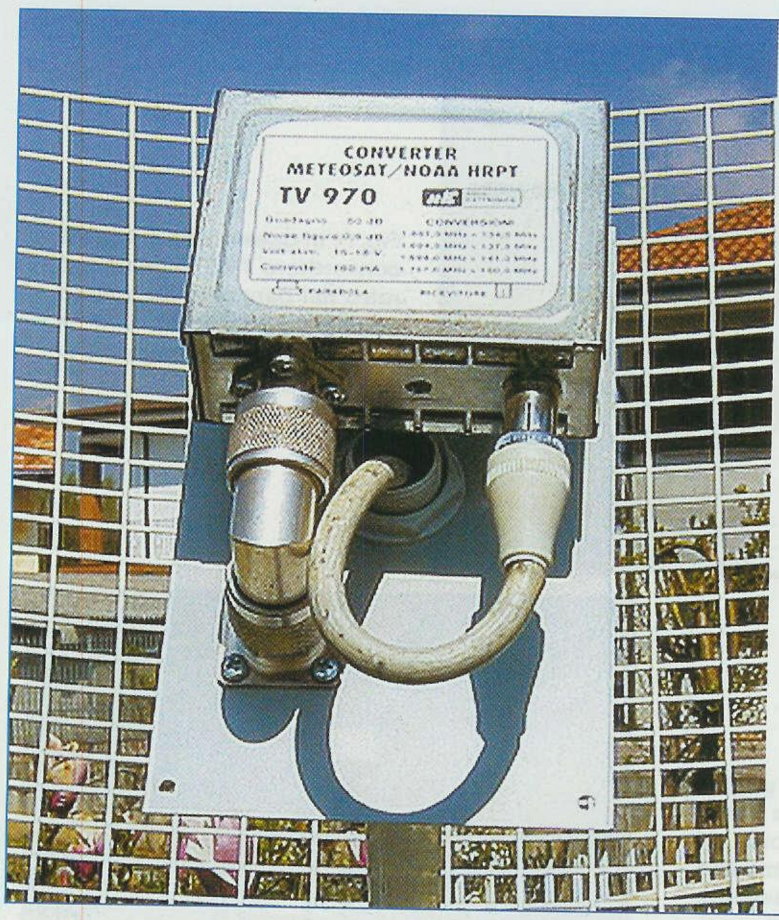


Fig.17 In questa foto zoomata si può vedere il convertitore TV.970, che si può utilizzare sia per ricevere i segnali del satellite geostazionario Meteosat che quelli dei satelliti Polari HRPT che trasmettono sulla gamma degli 1,7 GHz circa.
Si noti il cavetto coassiale da 75 ohm che esce dal tubo della parabola e che si collega all'uscita del converter.

Se nel ricevitore **non** avete l'**S-Meter**, potrete ugualmente sapere quando l'antenna risulta perfettamente a **fuoco** dalle immagini riprodotte sul monitor del computer, che dovranno risultare prive di "rumore".

Importante: la scatola in plastica va rivolta verso la parabola in **senso verticale** (vedi fig.17) e con il **connettore maschio** a **N** posto sul pannello rivolto verso il basso.

FISSAGGIO interno del CONVERTER

L'**adattatore** a **L** ci serve per fissare sul retro del pannello il **convertitore TV.970**, come potete vedere nelle figg.7 e 17.

Dopo aver posizionato il **convertitore** e aver avvitato le ghiere filettate, potrete far passare il **cavo coassiale** da **75 ohm** del tipo utilizzato per gli impianti **TV** all'interno del tubo di sostegno.

All'estremità di questo cavo coassiale fissate il suo bocchettone **maschio**, che infilerete nel connettore d'uscita segnale del **convertitore**.

Per evitare che nel **convertitore** entri l'acqua quando piove, copritelo con la scatola plastica.

COSTO dell'ANTENNA

Costo dell'antenna **elicoidale** siglata **ANT30.20**, visibile in fig.3, già montata sul pannello di alluminio che funge da **riflettore**, completa di mobile **plastico** e dell'**adattatore** ripiegato a **L**
Euro 95,00

Nel costo dell'antenna non è compresa la **parabola** a **griglia** e nemmeno il **convertitore TV.970** che potrete richiedere a parte ai seguenti prezzi:

Antenna a griglia (codice ANT30.10)
Euro 51,97

Convertitore TV.970
Euro 82,63

Tutti i prezzi sono già **comprensivi** di IVA. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **Euro 3,62**, perché questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.

TELEFONATECI per ricevere i kits, i circuiti stampati e tutti i componenti di

NUOVA ELETTRONICA

SEGRETERIA TELEFONICA:

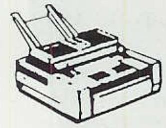
0542-641490





TELEFAX:

0542-641919



NOTA = Per informazioni relative alle spedizioni, prezzi o disponibilità di kits ecc. potete telefonare ogni giorno dalle ore **10** alle **12** **escluso** il sabato, al numero: **0542 - 64.14.90**

Non facciamo **consulenza tecnica**.
Per questo servizio dovete rivolgervi alla rivista **Nuova ELETTRONICA,** tutti i giorni dalle ore **17,30** alle ore **19,00**.

HELTRON via dell'INDUSTRIA n.4 - 40026 IMOLA (Bologna)
Distributore Nazionale e per l'ESTERO di Nuova Elettronica

Se nella vostra città non sono presenti Concessionari di Nuova Elettronica e quindi non riuscite a procurarvi i nostri kits, potrete telefonare tutti i giorni, compresi Sabato, Domenica, i giorni festivi ed anche di notte, a **qualsiasi ora** e la nostra segreteria telefonica provvederà a memorizzare il vostro ordine.

Se il servizio postale sarà efficiente, nel giro di pochi giorni il pacco vi verrà recapitato direttamente a casa dal postino, con il supplemento delle sole spese postali.

Effettuare un ordine è molto semplice:

Prima di comporre il numero annotate su un foglio di carta tutto ciò che dovete ordinare, cioè la sigla del kit, del circuito stampato, il tipo di integrato o qualsiasi altro tipo di componente e la quantità.
Dopo aver composto il numero telefonico, udrete tre squilli ed il seguente testo registrato su nastro:

*"Servizio celere per la spedizione di kit e componenti elettronici. Dettate il vostro **completo** indirizzo e il vostro **numero telefonico** per potervi chiamare nel caso il messaggio non risultasse comprensibile. Iniziate a parlare dopo il trillo acustico che tra poco ascolterete. Dopo questo trillo avete a disposizione 3 minuti per il vostro messaggio."*

Se avete già effettuato degli ordini, nella **distinta** presente all'interno di ogni pacco troverete il vostro **Codice Cliente** composto da **due lettere** ed un numero di **cinque cifre**.

Questo numero di Codice è il vostro **numero personale** memorizzato nel computer. Quando ci inoltrerete un ordine, sarà sufficiente che indichiate il vostro **cognome** ed il vostro **codice personale**.

Così il computer individuerà automaticamente la vostra via, il numero civico, la città ed il relativo CAP.

Non dimenticate di indicare oltre al **cognome** le **due lettere** che precedono il numero. Se menzionate solo quest'ultimo, ad esempio **10991**, poiché vi sono tanti altri lettori contraddistinti da tale numero, il computer non potrà individuarvi.

Precisando **AO10991**, il computer ricercherà il lettore **10991** della provincia di **Aosta**, precisando invece **MT10991**, il computer ricercherà il lettore **10991** della provincia di **Matera**.

Se siete abbonati il computer provvederà automaticamente a inserire lo sconto riservato a tutti gli abbonati alla rivista **Nuova Elettronica**.

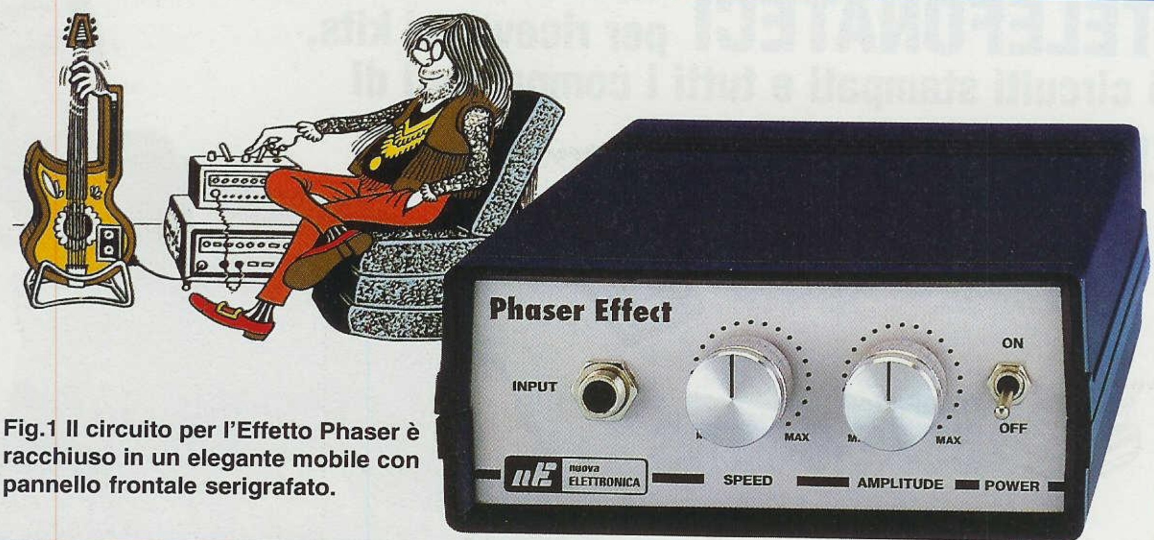


Fig.1 Il circuito per l'Effetto Phaser è racchiuso in un elegante mobile con pannello frontale serigrafato.

EFFETTO PHASER

A volte bastano 5 integrati per realizzare un circuito elettronico in grado di trasformare il comune suono della chitarra elettrica. Se utilizzate questo strumento musicale per lavoro o per hobby, provate a realizzare il nostro circuito e riuscirete a esprimere nuove e originali sonorità.

Spiegarvi a parole che suono produce lo **sfasatore** per note acustiche che vi presentiamo in queste pagine è praticamente impossibile.

Lo stesso progettista, un ragazzo che, oltre all'amore per la musica, è infatti, chitarrista e sassofonista di una nota orchestra, ha anche una forte passione per l'elettronica, non ha saputo darci che poche indicazioni.

Infatti, quando ci ha contattato telefonicamente, ha semplicemente detto che si trattava di un circuito elettronico **inedito**, da lui realizzato nel tempo libero, e che l'**effetto sonoro** prodotto non era simile né a quello di un **distorsore** né a quello di un **esaltatore** di **note** né a quello di un generatore di **tremolo** né a quello di un **duplicatore** di **toni**.

Non potendo spiegare a parole questo **effetto**, ci proponeva solo di ascoltarlo, dopodiché avrebbe accettato il nostro giudizio.

Accolta la sua proposta, l'abbiamo invitato e per un intero pomeriggio la nostra redazione si è trasformata in una "minidiscoteca".

Al termine della sua esibizione, ognuno di noi ha espresso il suo parere e poiché per il **90%** è stato **positivo**, abbiamo deciso all'unanimità di pubblicare questo circuito sulla rivista.

Considerato che il costo della sua realizzazione non è elevato e che, quindi, non verranno intaccate le vostre finanze, vi proponiamo di provarlo per stabilire subito se il **giudizio musicale** dei nostri redattori è valido oppure no.

SCHEMA ELETTRICO

Guardando lo schema elettrico riportato in fig.3, pochi capiranno che si tratta di uno **sfasatore** di **frequenza** e che i due potenziometri **R32-R36** presenti nel circuito, servono solo per variare la **velocità** e la **profondità** di sfasamento, in modo da poterle adattare a qualsiasi brano musicale.

Il segnale prelevato dal pick-up della chitarra e applicato sulla **presa** d'**ingresso**, presente sulla sinistra dello schema elettrico, giunge sul piedino **invertente** del primo operazionale **IC1/A**.

Questo operazionale viene semplicemente utilizzato come stadio **separatore**, con ingresso ad alta impedenza e uscita a bassa impedenza, quindi non provvede ad amplificare il segnale.

Il segnale presente sul piedino d'uscita **7** di **IC1/A**, oltre a giungere sugli ingressi **non invertente** e **invertente** dei due operazionali **IC3/A-IC3/B** posti sull'uscita, giunge anche sull'ingresso **non invertente** dell'operazionale **IC1/B**, utilizzato come **primo** stadio **sfasatore**.

Il segnale **sfasato** presente sull'uscita di **IC1/B** viene applicato, tramite il condensatore **C9**, sull'ingresso **non invertente** del **secondo** stadio **sfasatore** siglato **IC2/A**, e, quello che preleviamo dall'uscita di questo operazionale, viene applicato, tramite il condensatore **C13**, sull'ingresso **non invertente** del **terzo** stadio **sfasatore IC2/B**.

Come potete vedere nello schema elettrico di fig.3, tutte le **frequenze** che abbiamo **sfasato** con i tre operazionali **IC1/B-IC2/A-IC2/B** vengono applicate sugli ingressi dei due operazionali d'uscita **IC3/A-IC3/B**, che sono stati utilizzati come stadi **amplificatori differenziali**.

Poiché il segnale **BF** che si preleva dall'uscita del primo operazionale **IC1/A** si applica sull'ingresso **non invertente** di **IC3/A**, mentre i segnali **sfasati** che si prelevano dall'operazionale **IC2/B** si applicano sull'opposto ingresso **invertente** di **IC3/A**, dal

per CHITARRE elettriche

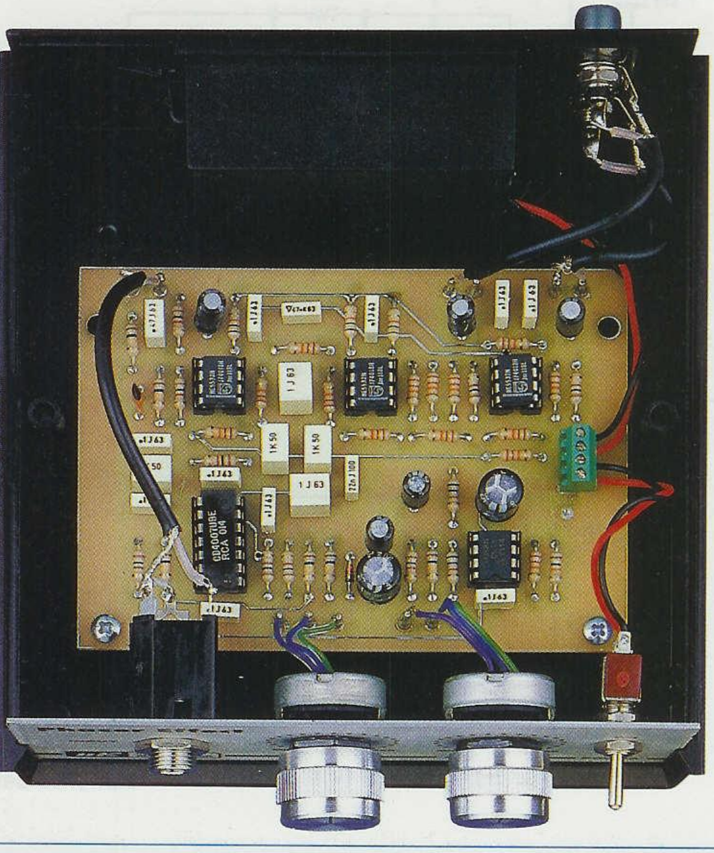


Fig.2 Il circuito stampato viene fissato al semicoperchio del mobile tramite 4 viti autofilettanti. Nel pannello frontale andranno fissati la presa Jack d'ingresso, i due potenziometri Speed e Amplitude e il deviatore S1. Sul pannello posteriore, che è di plastica, fisserete le due prese d'Uscita A-B (vedi figg.7 e 10).

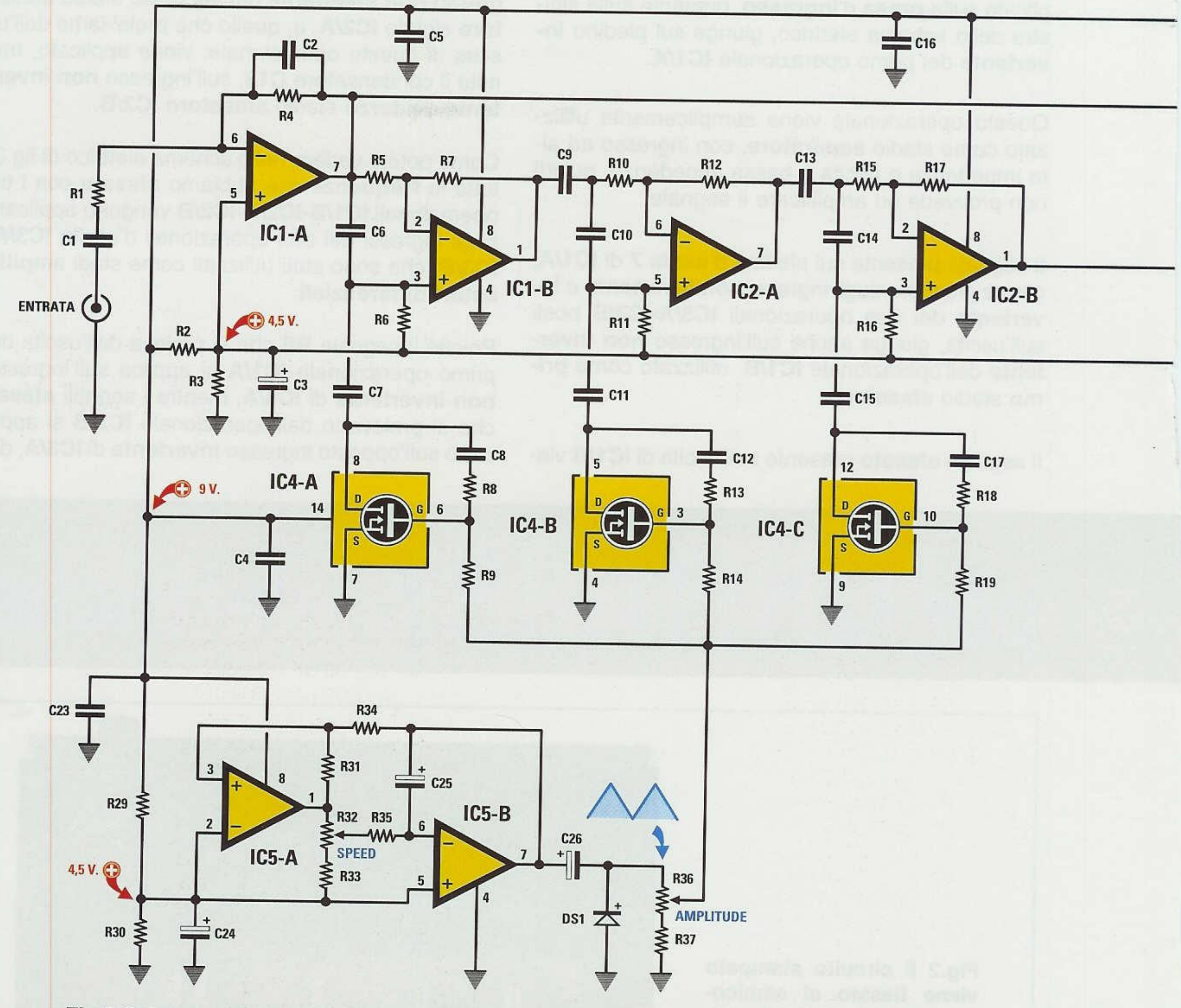
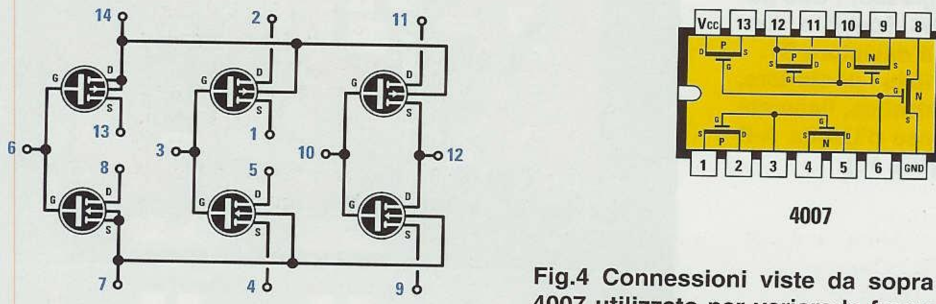
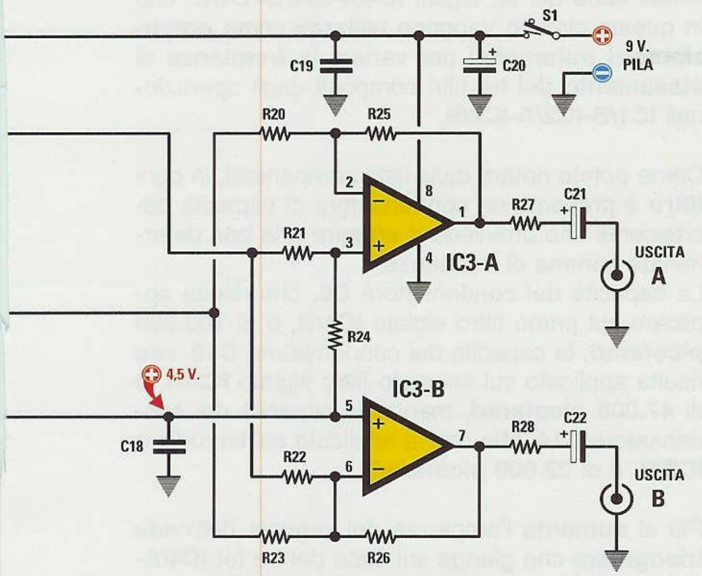


Fig.3 Schema elettrico del Phaser Effect per chitarre elettriche. Per alimentare questo circuito si utilizza una pila da 9 volt che troverà posto all'interno del mobile.



4007

Fig.4 Connessioni viste da sopra del C/Mos 4007 utilizzato per variare la frequenza di sfasamento dei tre filtri IC1/B-IC2/A-IC2/B.



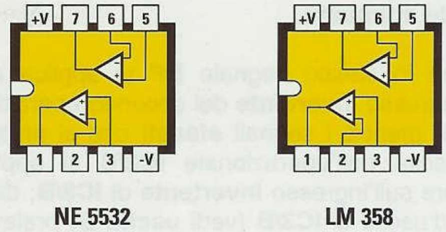


Fig.5 In questo circuito sono presenti tre integrati NE.5532 e un integrato LM.358. Poiché questi hanno caratteristiche diverse, ricordatevi che gli integrati NE.5532 vanno inseriti negli zoccoli siglati IC1-IC2-IC3 e l'integrato LM.358 nello zoccolo che risulta siglato IC5 (vedi fig.7).

ELENCO COMPONENTI LX.1514

R1 = 100.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 22.000 ohm
R6 = 15.000 ohm
R7 = 22.000 ohm
R8 = 100 ohm
R9 = 100.000 ohm
R10 = 22.000 ohm
R11 = 15.000 ohm
R12 = 22.000 ohm
R13 = 100 ohm
R14 = 100.000 ohm
R15 = 22.000 ohm
R16 = 15.000 ohm
R17 = 22.000 ohm
R18 = 100 ohm
R19 = 100.000 ohm
R20 = 22.000 ohm
R21 = 22.000 ohm
R22 = 22.000 ohm
R23 = 22.000 ohm
R24 = 22.000 ohm
R25 = 22.000 ohm
R26 = 22.000 ohm
R27 = 100 ohm
R28 = 100 ohm
R29 = 5.600 ohm
R30 = 5.600 ohm
R31 = 22.000 ohm
R32 = 100.000 ohm pot. lin.
R33 = 1.000 ohm
R34 = 10.000 ohm
R35 = 100.000 ohm
R36 = 100.000 ohm pot. lin.
R37 = 1.000 ohm

C1 = 470.000 pF poliestere
C2 = 33 pF ceramico
C3 = 10 microF. elettrolitico
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 1 microF. poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 1 microF. poliestere
C10 = 47.000 pF poliestere
C11 = 1 microF. poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 1 microF. poliestere
C14 = 22.000 pF poliestere
C15 = 1 microF. poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 100.000 pF poliestere
C18 = 100.000 pF poliestere
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 100 microF. elettrolitico
C21 = 10 microF. elettrolitico
C22 = 10 microF. elettrolitico
C23 = 100.000 pF poliestere
C24 = 10 microF. elettrolitico
C25 = 10 microF. elettrolitico
C26 = 100 microF. elettrolitico
DS1 = diodo tipo 1N4148
IC1 = integrato tipo NE.5532
IC2 = integrato tipo NE.5532
IC3 = integrato tipo NE.5532
IC4 = C/Mos tipo 4007
IC5 = integrato tipo LM.358
S1 = interruttore

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

piedino d'uscita di **IC3/A** (vedi **uscita A**) preleviamo un segnale che avrà le sole frequenze **sfasate** tutte **attenuate**.

Poiché lo stesso segnale **BF** si applica anche sull'ingresso **invertente** del secondo operazionale **IC3/B**, mentre i segnali **sfasati** che si prelevano dall'uscita dell'operazionale **IC2/B** si applicano sempre sull'ingresso **invertente** di **IC3/B**, dal piedino d'uscita di **IC3/B** (vedi **uscita B**) preleviamo un segnale che avrà le sole frequenze **sfasate** tutte **rinforzate**.

Poiché da queste uscite **A** e **B** otteniamo delle sonorità **particolari** che incontrano il gusto del pubblico giovane, sarete voi a decidere se conviene usare l'uscita **A** piuttosto che l'uscita **B**.

Per completare la descrizione dello schema elettrico dobbiamo passare allo stadio **generatore** del segnale **triangolare** composto dai due operazionali siglati **IC5/A-IC5/B**.

Ruotando il cursore del potenziometro siglato **R32**, preleviamo dall'uscita di **IC5/B** delle onde **triangolari** a **frequenza bassissima**, che partendo da **0,05 Hz** raggiungeranno un massimo di **0,5 Hz**.

Queste onde **triangolari** vengono prelevate sul piedino d'uscita di **IC5/B** dal condensatore elettrolitico **C26** e applicate sul potenziometro **R36**.

Da questo potenziometro, che modifica l'**ampiezza** delle onde triangolari, il segnale viene applicato, tramite le tre resistenze **R9-R14-R19**, sui terminali **Gate** dei fet siglati **IC4/A-IC4/B-IC4/C**, che in questo circuito vengono utilizzati come **potenziometri automatici** per variare la **frequenza** di **sfasamento** dei tre filtri composti dagli operazionali **IC1/B-IC2/A-IC2/B**.

Come potete notare dalla lista componenti, in ogni **filtro** è presente un condensatore di capacità decrescente che provvede a **sfasare** una ben determinata gamma di frequenze.
La capacità del condensatore **C6**, che risulta applicato sul primo filtro siglato **IC1/B**, è di **100.000 picofarad**, la capacità del condensatore **C10**, che risulta applicato sul secondo filtro siglato **IC2/A**, è di **47.000 picofarad**, mentre la capacità del condensatore **C14**, che risulta applicato sul terzo filtro **IC2/B**, è di **22.000 picofarad**.

Più si **aumenta** l'ampiezza del segnale dell'onda **triangolare** che giunge sui **G**ate dei tre fet **IC4/A-IC4/B-IC4/C**, più si **riduce** la resistenze **ohmica** tra il terminale **D**rain e **S**ource e, di conseguenza, **aumenta** la frequenza di sfasamento dei tre stadi.

Il primo potenziometro **R32**, indicato **speed**, serve per variare la **velocità** di sfasamento.

Per far funzionare questo circuito sfasatore si utilizza una comune pila da **9 volt** e, poiché il suo assorbimento si aggira sui **20 mA**, l'autonomia si aggira in media sulle cinque ore.

In questo circuito vengono utilizzati per **IC1-IC2-IC3** tre integrati **NE.5532** contenenti ciascuno **due** operazionali, mentre per **IC5** viene utilizzato **1** so-

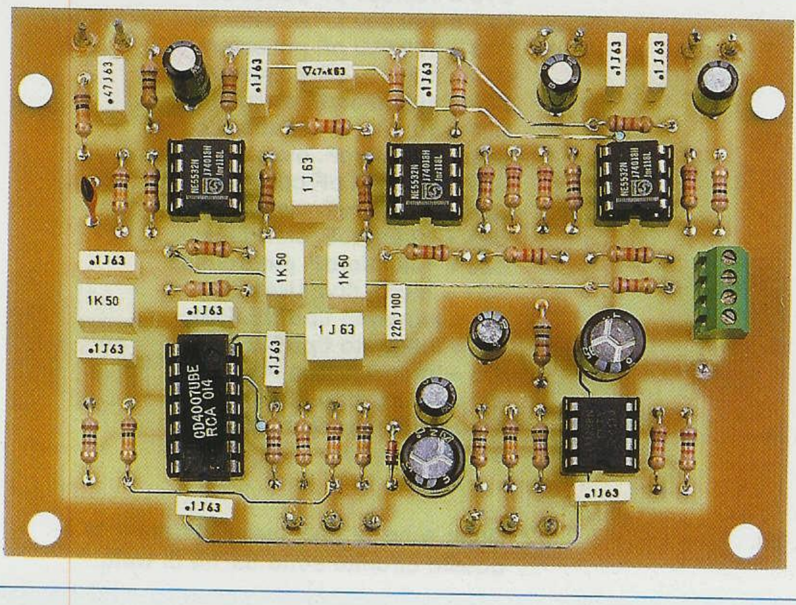
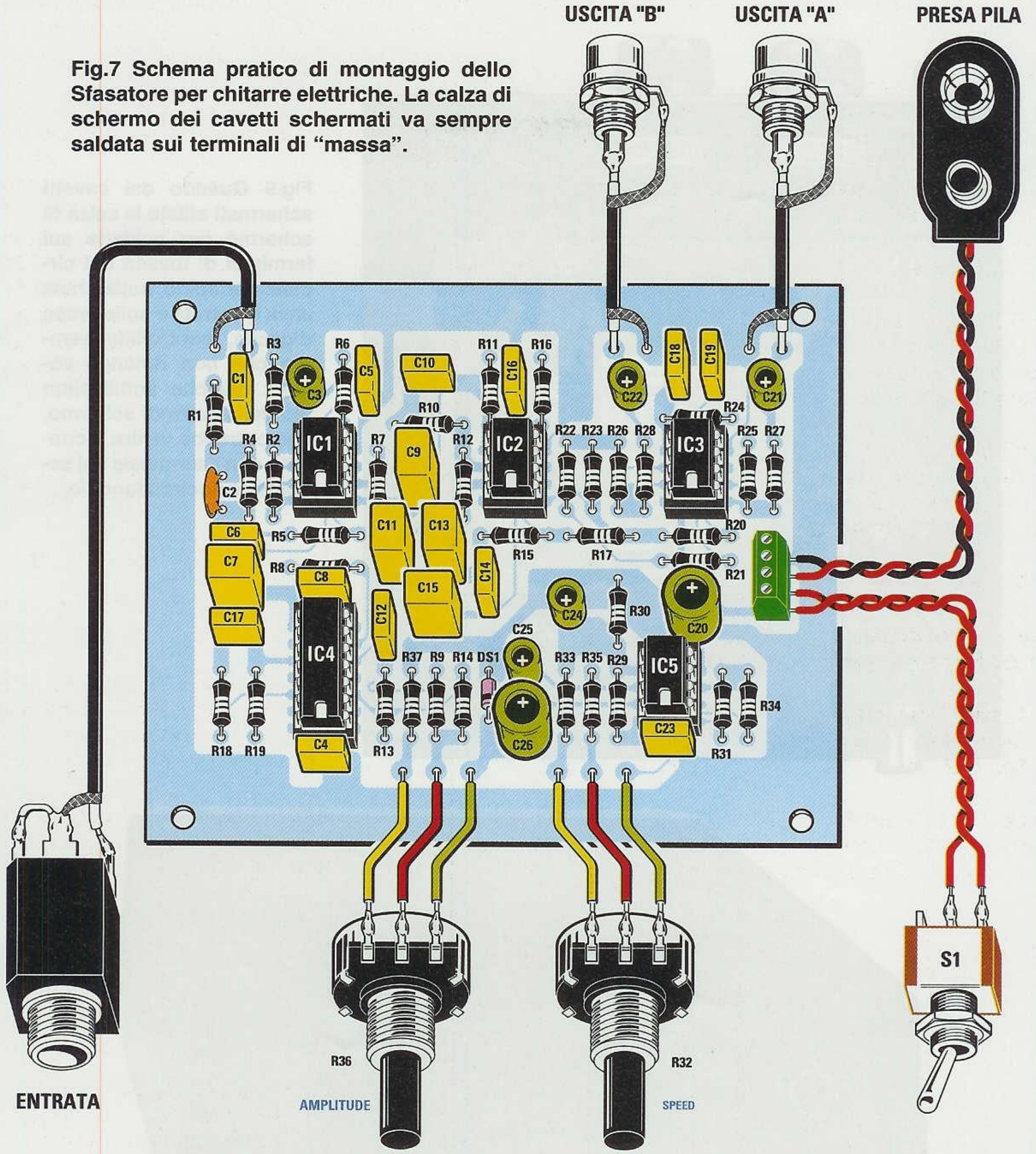


Fig.6 Foto del circuito stampato con sopra già montati tutti i suoi componenti. Il circuito stampato LX.1514 vi viene fornito completo del disegno serigrafico e delle sigle di ogni singolo componente.

Fig.7 Schema pratico di montaggio dello Sfasatore per chitarre elettriche. La calza di schermo dei cavetti schermati va sempre saldata sui terminali di “massa”.



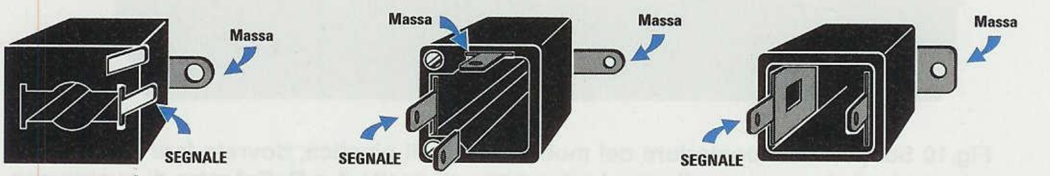


Fig.8 La presa Jack femmina utilizzata per l’ingresso del segnale BF può avere anche più di 2 terminali. Se avete difficoltà a individuare il terminale di “massa”, controllate con un ohmmetro quale terminale risulta elettricamente a contatto con la filettatura.

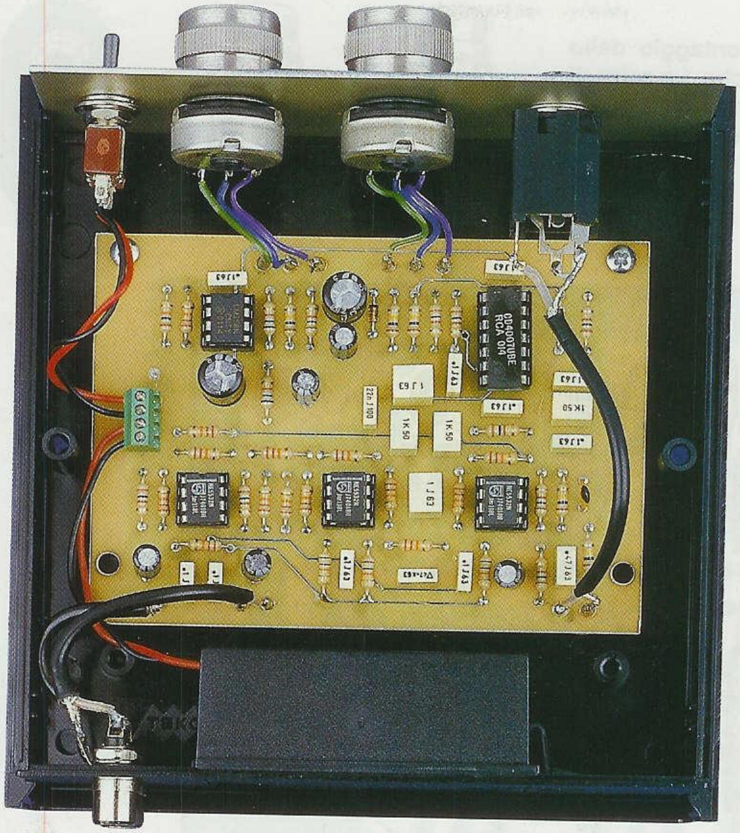


Fig.9 Quando dai cavetti schermati sfilate la calza di schermo per saldarla sui terminali di massa del circuito stampato, sulla presa Jack d'entrata e sulle prese d'uscita, controllate sempre che non rimanga volante qualche sottilissimo filo della calza di schermo, che potrebbe venire a contatto con il terminale del segnale cortocircuitandolo.



Fig.10 Sul pannello posteriore del mobile, che è di plastica, dovrete fare due fori con una punta da trapano per fissare le due prese di uscita A e B. Sul retro di questo pannello è presente uno sportello che, una volta aperto, mostrerà il vano utile per inserire la pila di alimentazione da 9 volt. Questo vano è visibile anche nella fig.9.

lo integrato **LM.358** contenente anch'esso **due** operazionali (vedi fig.5).

Per i fet siglati **IC4** abbiamo scelto un integrato C/Mos tipo **4007** contenente al suo interno **3 fet** a canale **P** e **3 fet** a canale **N** (vedi fig.4), utilizzando i soli **3 fet** a canale **N**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo **sfasatore** dovete procurarvi il circuito stampato siglato **LX.1514** e sopra a questo montare tutti i componenti visibili in fig.7.

Per iniziare inserite gli **zoccoli** dei cinque integrati poi saldate **tutti** i loro piedini sulle piste in rame del circuito stampato, cercando di non cortocircuitare due piedini adiacenti con qualche grossa goccia di stagno.

Se in fase di saldatura notate che il vostro stagno lascia sul circuito stampato una **patina nerastra** e **gommosa**, sostituitelo, perché questa patina lasciata dal **disossidante** si comporta come una **invisibile** resistenza **ohmica** che mette in **cortocircuito** le piste adiacenti.

Per eliminare questa **patina gommosa** occorre ripulire tutto il circuito sfregandolo con uno spazzolino da denti imbevuto di **solvente** per **vernice** alla **nitro** che si acquista nelle mesticherie.

Completato il montaggio dei 5 zoccoli, inserite sul circuito stampato tutte le **resistenze**, poi, vicino ai due condensatori elettrolitici **C25-C26**, inserite il diodo al silicio **DS1** rivolgendo il lato del corpo contrassegnato da una **fascia nera** come risulta visibile nello schema pratico di fig.7.

A questo punto potete iniziare ad inserire tutti i **condensatori**, quindi iniziate dal condensatore **ceramico C2**, posto alla sinistra di **IC1**, poi continuate con i condensatori al **poliestere** e terminate con i condensatori **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei due terminali.

Sulla destra del circuito stampato inserite la piccola morsettiera a **4 poli** che vi servirà per collegare i due fili della **presa pila** e i due fili che collegano l'interruttore di accensione **S1**.

Per completare il montaggio, inserite nei loro zoccoli tutti gli **integrati**, rivolgendo verso il **basso** il lato del corpo con sopra stampigliata la tacca di riferimento a forma di **U**, come visibile in fig.7.

MONTAGGIO nel MOBILE

Il circuito va fissato all'interno del suo mobile plastico con **4 viti** autofilettanti.
Sul pannello frontale di questo mobile fissate la presa femmina **jack** per entrare con il segnale di **BF** proveniente dal microfono della chitarra, poi, fissate l'interruttore **S1** e i due potenziometri **R36-R32**, ma solo dopo aver accorciato i loro **perni** quanto basta per non tenere le manopole molto distanziate dal pannello frontale.

Sul pannello posteriore, che risulta di plastica, dovete praticare due fori da **6,5 mm**, che vi serviranno per fissare le due prese d'**uscita A** e **B**.

Il segnale, che viene prelevato da una delle due prese, va applicato sull'ingresso di un amplificatore di potenza e sarete poi voi a decidere, in funzione del brano musicale da eseguire, se è meglio prelevare il segnale dalla presa **A** oppure dalla presa **B**.

Se avete un amplificatore di potenza **stereo**, provate ad applicare il segnale prelevato dalla presa **A** sull'ingresso del canale **destro** e quello prelevato dalla presa **B** sull'ingresso del canale **sinistro** e otterrete un **suono stereo** che nessuno è mai riuscito ad ottenere da una singola chitarra.

La pila da **9 volt**, necessaria per alimentare il circuito, va inserita nel **vano** presente sul pannello posteriore del mobile.

Quando collegate i tre spezzoni di **cavo schermato** per la presa **Jack** d'**entrata** e quelle d'**uscita A-B**, controllate che la **calza** di **schermo** venga saldata sui **terminali** di **massa** del circuito stampato.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari alla realizzazione del **Phaser Effect** siglato **LX.1514**, visibile nello schema pratico di fig.7, **compresi** un **circuito** stampato, un **mobile** plastico di colore nero con un **pannello** frontale forato e serigrafato (vedi fig.1), più due **manopole** per i potenziometri
Euro 29,00

Costo del solo circuito stampato **LX.1514**
Euro 3,95

Tutti i prezzi sono già **comprensivi** di IVA. Coloro che richiederanno il kit in **contrassegno**, pagheranno in più **Euro 3,62**, perché questa è la cifra media che le Poste italiane esigono per la consegna di un pacco in contrassegno.



UN microstadio FINALE che utilizza l'integrato LM.386

Sig. Buonamici Giuseppe - CATANIA

In molte apparecchiature portatili viene utilizzato come stadio finale di potenza l'integrato **LM.386** della **National**, che è in grado di erogare **500 milliwatt** su un carico di **4 ohm** e una tensione di alimentazione compresa tra **6-9 volt**.

Recuperato questo integrato, ho realizzato un piccolo stadio finale utilizzando uno schema pubblicato in un manuale della National e poichè mi sono accorto che il suo **guadagno** era troppo elevato, circa **200 volte**, ho fatto una piccola variante (vedi deviatore **S2**), che mi permette di scegliere a piacimento due diversi valori di guadagno.

Spostando questo deviatore in modo da **cortocircuitare** la resistenza **R2** da **1.200 ohm** si ottiene un guadagno di soli **50 volte**, mentre spostandolo in modo da togliere questo cortocircuito, vale a dire lasciando questi **1.200 ohm** in serie al condensatore elettrolitico **C3** da **10 microfarad**, si ottiene il massimo guadagno di **200 volte**.

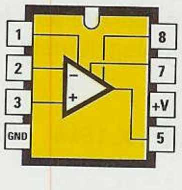
Anche se il circuito può essere alimentato con una tensione **massima** di **12 volt**, consiglio di non superare mai i **9 volt** per non far surriscaldare eccessivamente il corpo dell'integrato.

Nel mio circuito ho utilizzato un altoparlante da **4 ohm**, però chi volesse servirsi di un altoparlante da **8 ohm** potrà farlo sapendo che, in tal caso, la potenza in uscita si dimezza.

Per montare questo amplificatore ho utilizzato uno spezzone di circuito stampato millefori.
Allo schema elettrico allego anche le connessioni, viste da sopra, dell'integrato **LM.386**.

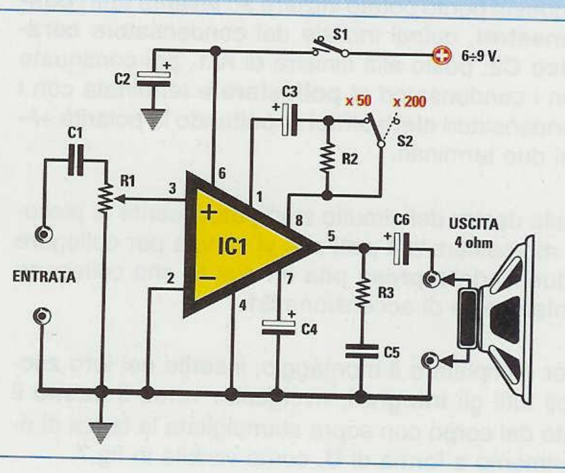
ELENCO COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm pot.
R2 = 1.200 ohm
R3 = 10 ohm
C1 = 470.000 pF poliestere
C2 = 100 microF. elettrolitico
C3 = 10 microF. elettrolitico
C4 = 100 microF. elettrolitico
C5 = 47.000 pF poliestere
C6 = 470 microF. elettrolitico
IC1 = integrato tipo LM.386
S1 = interruttore
S2 = deviatore



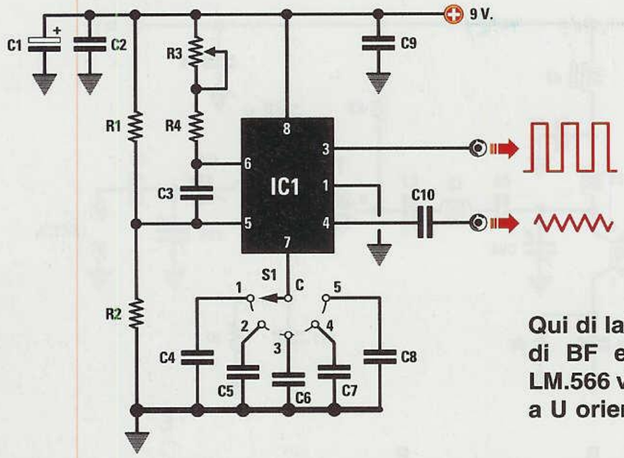
LM 386

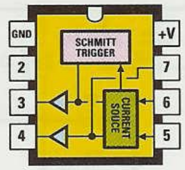
A sinistra, connessioni dell'integrato siglato LM.386 viste da sopra e, a destra, schema elettrico del finale.



GENERATORE di BF con l'integrato LM.566

Sig. Barbieri Carlo - FORLI'





LM 566

Qui di lato, schema elettrico di questo generatore di BF e, qui sopra, connessioni dell'integrato LM.566 viste da sopra e con la tacca di riferimento a U orientata verso l'alto.

ELENCO COMPONENTI

- R1 = 1.000 ohm
- R2 = 10.000 ohm
- R3 = 100.000 ohm potenz. log.
- R4 = 2.200 ohm
- C1 = 10 microF. elettrolitico
- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 1.000 pF poliestere
- C4 = 10.000 pF poliestere
- C5 = 100.000 pF poliestere
- C6 = 1 microF. poliestere
- C7 = 10 microF. elettr.
- C8 = 100 microF. elettr.
- C9 = 100.000 pF poliestere
- C10 = 1 microF. poliestere
- IC1 = integrato tipo LM.566
- S1 = commutatore

In una Fiera di elettronica della mia città ho acquistato in una bancarella delle schede surplus sulle quali erano montati degli integrati **LM.566** della **National**.

Scoperto che questo integrato poteva essere utilizzato come generatore di segnali di **BF** ad onda rettangolare o quadrata, ho cercato di farlo funzionare e dopo molte ore di lavoro sono riuscito ad ottenere sui suoi piedini d'uscita (piedini 4 e 3) due forme d'onda.

Poichè alla Fiera ho visto anche molti altri visitatori, senz'altro lettori di Nuova Elettronica, ho pensato di inviarvi lo schema elettrico di questo generatore perchè lo pubblichiate nella vostra rubrica **Progetti in Sintonia**.

Come si può vedere nel disegno riprodotto qui in alto, il potenziometro logaritmico **R3** da **100.000 ohm** serve per variare da un minimo ad un massimo la frequenza generata, prescelta con il commutatore **S1**. Infatti, questo commutatore **S1** provvede a collegare al **piedino 7** dei condensatori di diversa capacità.

Utilizzando le **5 capacità** che ho indicato nell'elenco componenti, sono riuscito a coprire una gamma di frequenze da **10 Hertz** a **500 Kilohertz**.

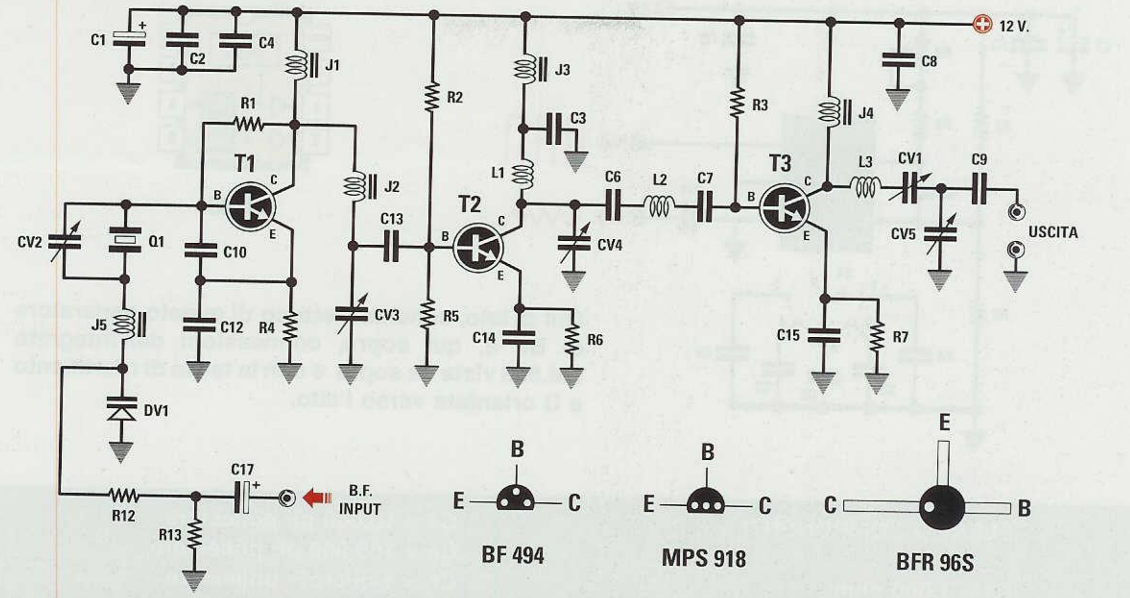
Alimentando l'integrato con una tensione di **9 volt**, dal **piedino 3** vengono prelevate delle **onde quadre** la cui ampiezza raggiunge i **5 volt** picco/picco. Dal **piedino 4** vengono invece prelevate delle **onde triangolari** la cui ampiezza risulta notevolmente inferiore alle onde quadre, perchè non supera il valore di **1,5 volt picco-picco**.

NOTE REDAZIONALI

*Descrivendo il suo circuito, poteva indicarci la gamma di frequenze che riusciva a coprire con le **5 posizioni** del commutatore **S1**, anche se sappiamo che chi lo realizzerà potrà sempre verificarle con un frequenzimetro digitale.*
*Al lettore suggeriamo di collegare direttamente tra i **piedini 6-5** dell'integrato un condensatore a **1.000 pF** per evitare autoscillazioni e di **non** utilizzare per la **R4** posta in serie al potenziometro **R3** un valore inferiore a **2.200 ohm**.*

TRASMETTITORE 88-108 FM (ne sconsigliamo la realizzazione)

Sig. Gianni (cognome omesso) - RIMINI



Schema elettrico del circuito e connessioni dei transistor BF494 e MPS918 viste da sotto e del BFR.96S viste da sopra e con la tacca di riferimento rivolta a sinistra.

Leggendo accanto al titolo di questa sintonia la dicitura **NE SCONSIGLIAMO la REALIZZAZIONE** e non trovando nemmeno il **cognome** dell'Autore, molti di voi probabilmente si chiederanno perchè pubblichiamo ugualmente questo progetto e ora cercheremo di spiegarvelo.

Il Sig. **Gianni** ci ha inviato lo schema elettrico di questo trasmettitore **quarzato** in **FM** da **88-108 MHz** che utilizza **3 transistor** parecchio tempo fa, dichiarando, onestamente, di averlo copiato e, poichè dalla sua uscita era riuscito a prelevare una potenza di ben **700 milliwatt**, aveva pensato di inviarcelo affinchè lo pubblicassimo nella rubrica **progetti** in **sintonia**.

Dopo aver lungamente atteso la pubblicazione di questo progetto, ci ha contattati e noi subito abbiamo risposto che non l'avremmo mai pubblicato perchè questo schema **non funziona** e se l'avesse montato si sarebbe subito accorto che il transistor finale **T3** va **fuori uso** dopo **pochi secondi** di funzionamento.

Contrariato per questa nostra risposta, ci ha inviato una copia della rivista dalla quale lo aveva prelevato (per correttezza non ne riportiamo il nome), facendoci notare che quel **trasmettitore** era **venduto** da quella stessa rivista in **kit**.

Purtroppo vi sono molte riviste che pubblicano progetti pur sapendo che **non potranno** mai funzionare e in questo modo **ingannano** tutti quei giovani che si sforzano di avvicinarsi all'elettronica.

Infatti, se un giovane acquista un kit e dopo averlo montato si accorge che **non funziona**, pensa di aver commesso qualche errore, quindi controlla più volte il proprio montaggio, ma non trovandolo (perchè in realtà è lo schema pubblicato sulla rivista ad essere **sbagliato**), si convince che l'elettronica non è "pane per i suoi denti" e quindi l'abbandona.

Sono diverse le pubblicazioni che presentano solo circuiti **teorici** senza mai controllare se, in pratica, funzionano, perchè il loro vero scopo è quello di vendere tante **pagine** di **pubblicità** e se i loro kit **non** funzionano, fanno ricadere la colpa sul lettore accusandolo di essere un incompetente.

Se il Sig. **Gianni** avesse letto tutti i nostri articoli sui **quarzi** e sugli **stadi oscillatori** pubblicati nel **2°** volume di "**Imparare l'elettronica partendo da zero**", avrebbe capito immediatamente per quali motivi il circuito che ci ha inviato **non** avrebbe mai potuto **funzionare**.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 150.000 ohm
R2 = 27.000 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 560 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 120 ohm
R7 = 27 ohm
R8 = valore assente
R9 = valore assente
R10 = valore assente
R11 = valore assente
R12 = 47.000 ohm
R13 = 47.000 ohm
C1 = 220 microF. elettrolitico
C2 = 10.000 pF ceramico
C3 = 10.000 pF ceramico
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = valore assente
C6 = 12 pF ceramico
C7 = 68 pF ceramico
C8 = 470 pF ceramico
C9 = 680 pF ceramico
C10 = 47 pF ceramico
C11 = valore assente
C12 = 68 pF ceramico
C13 = 10 pF ceramico
C14 = 220 pF ceramico
C15 = 150 pF ceramico
C16 = valore assente
C17 = 4,7 microF. elettrolitico
CV1 = 65 pF compensatore
CV2 = 15 pF compensatore
CV3 = 30 pF compensatore
CV4 = 30 pF compensatore
CV5 = 30 pF compensatore

J1 = 0,68 microhenry
J2 = 0,47 microhenry
J3 = 1,0 microhenry
J4 = 2,2 microhenry
J5 = 4,7 microhenry

T1 = transistor BF.494
T2 = transistor MPS.918
T3 = transistor BFR.96S
Q1 = quarzo da 32,645 MHz

L1 = valore assente
L2 = valore assente
L3 = valore assente

Tali motivi sono i seguenti:

- Per trasmettere sulla frequenza di **97,935 MHz** ha inserito nello **stadio oscillatore** un quarzo da **32,645 MHz**, senza sapere che questi quarzi sono degli **overtone** in **3° armonica** (vedi pag.217 del nostro **2° volume**), quindi dal suo stadio oscillatore preleverà una frequenza di:

32,645 : 3 = 10,8816 MHz

- Questo **stadio oscillatore** composto dal transistor **T1**, non risultando il **C**ollettore accordato sulla frequenza di **32,645 MHz**, si comporta da **generatore** di **armoniche**.
Ciò significa che sul suo **C**ollettore non si troverà mai la frequenza di **32,645 MHz**, ma la frequenza **fondamentale** del quarzo, cioè **10,8816 MHz**, con tutte le sue **armoniche** superiori, cioè:

10,8816 - 21,7632 - 32,6448 - 43,5264 - 54,408 - 65,2896 - 76,1712 - 87,052 - 97,935 MHz

- Tutte queste **frequenze** vengono applicate sulla **B**ase dei due transistor **T2 - T3** con dei semplici **adattatori** d'**impedenza**, quindi dall'uscita del transistor finale **T3** usciranno tutte le **frequenze** sopracitate e poichè la **sonda** di **carico** è uno strumento **bugiardo** (leggere a pag.228 il nostro **2°** volume **Imparare l'elettronica partendo da zero**), leggerà la **potenza totale** che è la somma tutte le armoniche pari a **700 milliwatt**, mentre la **potenza "pulita"** della sola frequenza di **97,935 MHz** si aggirerà intorno ai **20-25 milliwatt**.

- In questo schema è anomala anche la **polarizzazione** del transistor **T3**. Applicando tra la sua **B**ase e il positivo di alimentazione dei **12 volt** una resistenza di soli **2.200 ohm** (vedi **R3**), il transistor assorbirà a **vuoto**, cioè senza segnale, una corrente di circa **150 mA**, quindi andrà fuori uso dopo pochi secondi di funzionamento.
La resistenza **R3** dovrebbe risultare compresa tra i **18.000 ohm** e i **22.000 ohm**.

- Vorremmo chiedere a chi **vende** questo **kit**, come riesca a far **deviare** di circa **150 KHz** la frequenza del **quarzo** utilizzando un **diodo varicap** da **18 picofarad**.

Pubblichiamo questo schema perchè se qualche ignaro lettore ha acquistato questo kit e **non riesce** a farlo funzionare ne abbia ben chiari i motivi.

Nota: abbiamo riprodotto lo schema elettrico così come ci è stato inviato dal Sig. Gianni, mantenendo la disposizione piuttosto disordinata dei singoli componenti.

UN OSCILLATORE QUARZATO per ottenere 25-50-100-200 Hz

Sig. Dettori Vittorio - TERNI

Per necessità mi sono dovuto interessare alla realizzazione di un oscillatore in grado di fornirmi delle **onde quadre** da **25-50-100-200 Hz**, che mi servivano come clock per diversi strumenti di misura.

Sfogliando il vostro **Handbook** ho appreso come si possono ricavare tutte queste frequenze e tante altre utilizzando un solo quarzo da **3.726.800 Hz** e due semplici **divisori C/Mos** tipo **4060** o **4040**.

Realizzato il circuito che allego, poichè ritengo che questo progetto possa interessare anche a tanti lettori e a molti progettisti, cercherò di spiegarlo in modo chiaro e semplice.

Collegando il quarzo ai piedini **10-11** del primo integrato **4060** (vedi fig.1), è possibile prelevare dai suoi piedini d'uscita la frequenza generata dal quarzo divisa per il numero (fattore di divisione) che ho riportato di lato ad ogni piedino (vedi fig.2).
Se prelevo la frequenza del quarzo dal **piedino 15** che **divide** per **1.024**, questa risulterà pari a:

3.726.800 : 1.024 = 3.639 Hz

Se invece la prelevo dal **piedino 1** che **divide** per **4.096** questa frequenza sarà di:

3.726.800 : 4.096 = 909 Hz

Se la prelevo dal **piedino 2** che **divide** per **8.192**, su questa uscita ottengo una frequenza di:

3.726.800 : 8.192 = 454 Hz

Se la prelevo dall'ultimo **piedino 3** che **divide** per ben **16.384 volte**, ottengo una frequenza di:

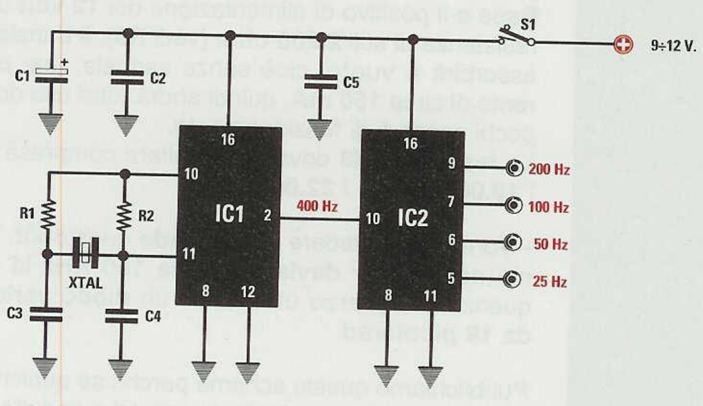
3.726.800 : 16.384 = 227 Hz

Per ottenere valori di frequenza minori di **200 Hz** ho dovuto utilizzare il secondo integrato **4040** dai cui piedini d'uscita è possibile prelevare la frequenza applicata sul suo piedino d'ingresso **10**, divisa per il numero che ho riportato a fianco di ogni piedino (vedi fig.3).

Infatti, tornando alla fig.1 si noterà che la frequenza generata dal quarzo la prelevo dal **piedino 2** di **IC1** e, come ho già spiegato, risulta pari a **400 Hz**.

Applicando la frequenza di **400 Hz** così ottenuta sul piedino **10** di **IC2**, riesco a prelevare dai **piedini 9-7-6-5** queste diverse frequenze:

(piedino 9) 400 : 2 = **200 Hz**
(piedino 7) 400 : 4 = **100 Hz**
(piedino 6) 400 : 8 = **50 Hz**
(piedino 5) 400 : 16 = **25 Hz**



ELENCO COMPONENTI

R1 = 2.700 ohm
R2 = 10 megaohm
C1 = 47 microF. elettr.
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 82 pF a disco
C4 = 82 pF a disco
C5 = 100.000 pF poliestere
IC1 = integrato tipo 4060
IC2 = integrato tipo 4040
XTAL = quarzo da 3.726.800 Hz

Fig.1 Schema elettrico dell'oscillatore quarzato in grado di fornire delle onde quadre da 25-50-100-200 Hz utilizzando un solo quarzo da 3.726.800 Hz e due semplici divisori C/Mos tipo 4060 e 4040. A destra l'elenco completo dei componenti utilizzati per la sua realizzazione.

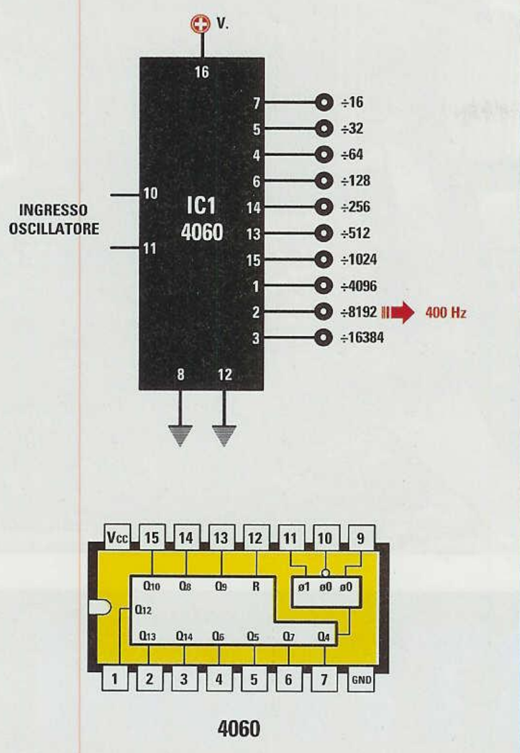


Fig.2 Qui sopra connessioni dell'integrato IC1 4060 viste da sopra e con la tacca di riferimento a U rivolta verso sinistra. Collegando il quarzo siglato XTAL da 3.726.800 Hz ai suoi piedini 10-11, è possibile prelevare dai piedini d'uscita la frequenza generata dal quarzo divisa per il numero riportato sul lato destro dell'integrato accanto a ciascun piedino.

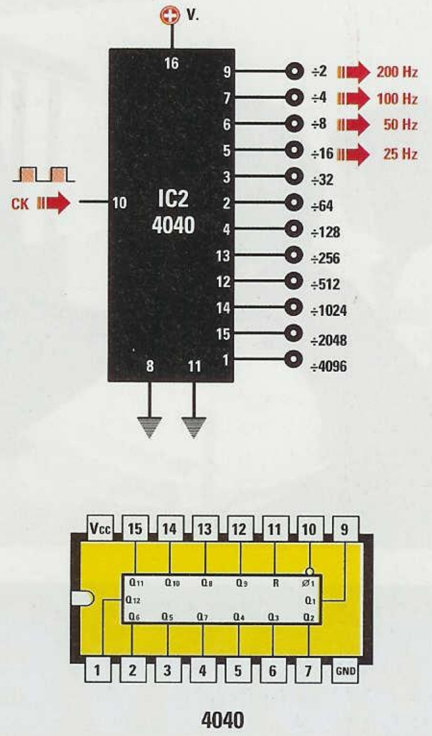


Fig.3 Qui sopra connessioni dell'integrato IC2 4040 viste da sopra e con la tacca di riferimento a U rivolta verso sinistra. Questo integrato viene utilizzato per ottenere valori di frequenza minori di 200 Hz, infatti dai suoi piedini d'uscita è possibile prelevare la frequenza applicata sul suo piedino d'ingresso 10, divisa per il numero riportato accanto a ciascun piedino.

Grazie a questo esempio, appare evidente come sia possibile ottenere le **medesime** frequenze utilizzando diversi piedini d'uscita sia del primo integrato **IC1** sia del secondo integrato **IC2**.

Ad esempio, se la frequenza del quarzo viene prelevata dal **piedino 6** di **IC1** che divide per **128** otterremo:

3.726.800 : 128 = 29.115 Hz

Se questa frequenza di **29.115 Hz** la applichiamo sul piedino **10** dell'integrato **4040** (vedi **IC2**), dai suoi piedini d'uscita la preleveremo divisa per:

2-4-8-16-32-64-128-256-512-1.024-2.048-4.096

Questo circuito si può alimentare con una tensione variabile da **9** a **12 volt**.

NOTE REDAZIONALI

Ci complimentiamo con l'Autore per la sua esauriente spiegazione.

*Noi vorremmo solo aggiungere che l'onda quadra che si preleva sull'uscita di questo oscillatore ha un duty-cicle del **50%** e che l'ampiezza del **livello logico 1** è pari al valore della tensione di alimentazione.*

*Il circuito si può alimentare anche con tensioni maggiori di **12 volt** (15-18 volt), ma non tentate di alimentarlo con tensioni **inferiori** a **6 volt**, altrimenti il quarzo non oscillerà.*

***Nota**: il quarzo da **3.726.800** è reperibile presso la Heltron di Imola.*



CONVERTITORI

Prima di parlare di **convertitori analogici digitali** è necessario almeno conoscere quale differenza esiste tra un segnale **analogico** ed uno **digitale**.

Iniziamo quindi dicendovi che tutte le **tensioni** che **variano** nel **tempo** in modo graduale da un minimo ad un massimo o viceversa sono dei segnali **analogici**.

Pertanto anche la tensione **continua** di una **pila**, se viene variata dal suo valore massimo al suo valore minimo, rientra nei **segnali analogici**.

Nella categoria dei **segnali analogici** rientra pure la **tensione alternata** di rete dei **230 volt** oppure quella prelevata dall'uscita di un **Generatore BF** o di **RF**, anche se quest'ultimi forniscono tensioni che non riescono mai a superare i **10-30 volt**.

Quindi **analogici** sono tutti quei segnali il cui valore di tensione varia gradualmente, indipendentemente dalla forma d'onda, che può risultare **sinusoidale**, **triangolare** o a **denti** di **sega** (vedi fig.1).

Tutte quelle **tensioni** che **istantaneamente** passano da un valore di **0 volt** ad una tensione positiva pari a quella di alimentazione, che normalmente è di **5 volt** (in qualche microprocessore o convertitore questo valore può raggiungere anche i **15 volt**) e poi, sempre **istantaneamente**, scendono a **0 volt**, sono definite **segnali digitali**.

La forma d'onda di questi **segnali digitali** è sempre **quadra** come risulta visibile in fig.2.

I **livelli** dei segnali **digitali** vengono anche definiti:

livello logico 0 = quando la tensione è di **0 volt**
livello logico 1 = quando la tensione è di **5 volt**

Quando si afferma che sul terminale di un integrato è presente un **livello logico 0**, già si sa che su quel terminale **non è presente** nessuna tensione, il che significa terminale **cortocircuitato** a **massa**.
Se invece si precisa che sul terminale dello stesso integrato è presente un **livello logico 1**, significa che in quel terminale **è presente** una **tensione positiva** pari a quella di alimentazione, che normalmente risulta di **5 volt**.

da un numero DECIMALE ad uno BINARIO

Una successione di **livelli logici 1** e **livelli logici 0** forma un **codice binario** che, come molti sapranno, è il **linguaggio** utilizzato nei computer.

Un Micro o Convertitore da **8 bit** utilizza **8 terminali** come **ingressi** o come **uscite**, mentre un Micro o Convertitore da **16 bit** utilizza **16 terminali** come **ingressi** o come **uscite**.

Se abbiamo un Micro oppure un Convertitore **A/D** o **D/A** da **8 bit** possiamo ottenere ben **256 combinazioni**.

Infatti, partendo dal numero binario **0000-0000** che corrisponde al numero **decimale 0** per arrivare al numero binario **1111-1111** che corrisponde al numero **decimale 255**, si ottengono ben **256** combinazioni poiché il conteggio ha inizio da **0000-0000**.

Con un Micro o un Convertitore **A/D** o **D/A** da **16 bit** possiamo ottenere ben **65.536 combinazioni**.

Anche in questo caso, partendo dal primo numero binario **0000-0000-0000-0000** che corrisponde al numero **decimale 0** per arrivare all'ultimo numero binario **1111-1111-1111-1111** che corrisponde al numero **decimale 65.535**, si ottengono **65.536** combinazioni, poiché il conteggio ha inizio dal numero **0000-0000-0000-0000**.

Nota: abbiamo suddiviso i numeri **binari** in gruppi di **quattro** cifre, soltanto per facilitarne la lettura.

Chi dispone del nostro **volume** Nuova Elettronica **Handbook** troverà a pag.381 una **Tabella** relativa ad un **8 bit** che, partendo dal numero **decimale 0**, arriva al numero **255**.
Di lato ad ogni numero **decimale** è riportato il corrispondente numero **binario**.

Se **non** disponete di questo **volume**, per ricavare da un numero **decimale** il corrispondente numero **binario** potrete usare una **comune** calcolatrice tascabile.

Il numero **decimale** da convertire va **diviso** ripetutamente **x 2** fino al completamento dell'operazione, cioè fino a quando avremo **1 : 2**, adottando questa regola:

- se il risultato della divisione **x 2** è un numero **intero**, va considerato **livello logico 0**.

- se il risultato della divisione **x 2** è un numero con dei **decimali**, va considerato **livello logico 1**.

Nota = se il risultato della divisione è un numero con dei **decimali**, la successiva divisione **x 2** va eseguita **escludendo** il decimali.
Per fugare ogni eventuale dubbio in proposito vi proponiamo un semplice esempio, considerando che per un **8 bit** il massimo numero che possiamo convertire da **decimale** a **binario** è **255**, come riportato anche a pag.383 del volume **Handbook**.

Dovendo scegliere un numero minore di **255**, prendiamo in considerazione il numero **decimale 228** e iniziamo a dividerlo **x 2** in modo da ottenere il corrispondente numero **binario**:

228 : 2 = 114	**livello logico 0**
114 : 2 = 57	**livello logico 0**
57 : 2 = 28,5	**livello logico 1**
28 : 2 = 14	**livello logico 0**
14 : 2 = 7	**livello logico 0**
7 : 2 = 3,5	**livello logico 1**
3 : 2 = 1,5	**livello logico 1**
1 : 2 = 0,5	**livello logico 1**

Leggendo i **numeri** posti a destra in senso **contrario**, cioè dal basso verso l'alto, otteniamo:

1 1 1 0 - 0 1 0 0

Questo è il numero **binario** corrispondente al numero **decimale 228**, infatti se andiamo a pag.383 del nostro **volume Handbook** e ricerchiamo il numero **decimale 228**, sulla destra troveremo questo stesso numero **binario 1 1 1 0 - 0 1 0 0**.

per segnali A/D e D/A

Oggi vogliamo spiegarvi come si fa a convertire un segnale Analogico in un segnale Digitale composto da un livello logico 0 quando sul terminale non è presente nessuna tensione e da un livello logico 1 quando sul terminale è presente la tensione positiva di alimentazione.

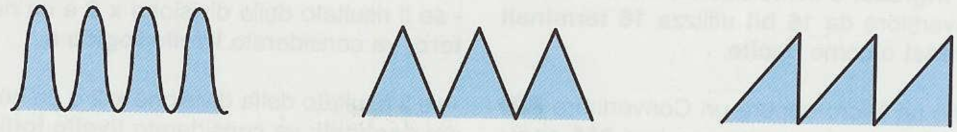


Fig.1 Sono definiti segnali "analogici" tutti i segnali che variano nel tempo da un valore minimo ad uno massimo in modo graduale, come avviene per le onde di forma sinusoidale, oppure triangolari o a dente di sega.

dal numero BINARIO al numero DECIMALE

Per controllare se il numero **binario** che abbiamo riportato corrisponde al numero **decimale 228**, potremo fare questa semplice controprova.

Nella prima riga scriveremo i **pesi** relativi ad un **8 bit**, che sono:

128 64 32 16 8 4 2 1

Nota: partendo da **destra** con il numero **1** e proseguendo verso sinistra, noterete che ad ogni **salto** successivo il numero **raddoppia.**

Sotto ai **pesi** da **1** a **128** inseriremo il **numero binario 1 1 1 0 - 0 1 0 0** relativo al **decimale 228:**

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	0	0	1	0	0

Se ora sommiamo i **soli pesi** ai quali nella riga sottostante corrisponde un numero **binario 1**, otteniamo:

128 + 64 + 32 + 4 = 228

Grazie a questa controprova dei **pesi** abbiamo appurato che il numero **binario 1110-0100** corrisponde effettivamente al numero **decimale 228.**

SE il RISULTATO è a 4 bit

Negli esempi precedenti abbiamo sempre preso in considerazione un valore **binario** con **8 cifre.**

Vediamo ora il caso di un risultato esprimibile con **meno** di **8 cifre binarie**, prendendo in considerazione il numero **decimale 12.**

Infatti con questo numero **decimale** si ottengono un massimo di **4 cifre binarie** come ora vedremo.

Come prima operazione divideremo **x 2** il numero **decimale 12** riportando a destra il suo valore **binario** corrispondente ai **livelli logici**:

12 : 2 = 6 — **livello logico 0**
6 : 2 = 3 — **livello logico 0**
3 : 2 = 1,5 — **livello logico 1**
1 : 2 = 0,5 — **livello logico 1**

Leggendo i quattro **livelli logici** riportati a **destra**, iniziando dal **primo** valore in **basso** per terminare con l'**ultimo** valore in **alto**, otteniamo:

1 1 0 0

Per controllare se questo numero **binario** corrisponde al numero **decimale 12**, potremo fare la controprova utilizzando i **pesi** relativi alla tabella formata da **8 bit** che, come già sappiamo, sono:

128 64 32 16 8 4 2 1

Poichè abbiamo solo **4 cifre binarie**, per non sbagliare dovremo aggiungere a **sinistra** tanti **0** quante sono le cifre mancanti **0 0 0 0 - 1 1 0 0.**

Inseriremo questo numero **binario** sotto ai **pesi:**

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	0	0	1	1	0	0

Sommando i soli **pesi**, ai quali nella riga sottostante corrisponde un numero **binario 1**, otteniamo:

8 + 4 = 12

Chi si dedica alla programmazione non solo deve conoscere questi semplici "trucchi", ma deve essere anche in grado di convertire un qualsiasi numero **decimale** in un numero **binario** o viceversa. Infatti, quando dopo aver compilato dei **software** si procede a testarli con un simulatore oppure con



Fig.2 Le tensioni che passano istantaneamente da un valore di 0 volt ad un valore positivo di 5 volt sono segnali Digitali.

un emulatore o un debuger, il risultato che si ottiene potrebbe essere espresso in numeri **binari** o in **decimali** oppure in **esadecimali**.

usare una CALCOLATRICE SCIENTIFICA

Anche se vi abbiamo spiegato come procedere per convertire un numero **decimale** in uno **binario** o viceversa, potrebbe essere utile ricordare che tra i vari **programmi** disponibili nel computer vi è anche quello che fa apparire una **calcolatrice scientifica**, che può essere usata per **convertire** velocemente qualsiasi numero **decimale** in **binario** ed anche in **esadecimale**.

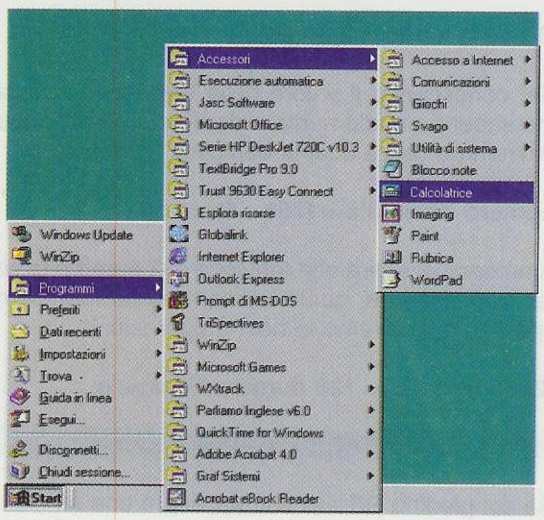


Fig.3 Per far apparire sullo schermo la tastiera della calcolatrice scientifica, basta cliccare sulla scritta Avvio o Start, poi andare sulla riga Programmi della prima finestra, sulla riga Accessori della seconda finestra e sulla riga Calcolatrice della terza finestra. Cliccando con il Mouse su questa riga apparirà la calcolatrice di fig.4.

Per far apparire sullo schermo del monitor del computer questa **calcolatrice scientifica** dovrete procedere come segue:

- cliccate con il tasto sinistro del mouse sulla scritta **Avvio** o **Start** che di solito è presente sulla riga in basso del monitor (vedi fig.3).
- nella finestra che appare portate il cursore sulla riga **Programmi** e vedrete aprirsi una **seconda** finestra (vedi fig.3).
- in questa **seconda** finestra portate il cursore sulla riga **Accessori** e quando vi apparirà una **terza** finestra, portate il cursore sulla scritta **Calcolatrice** cliccando sul tasto sinistro del **mouse**.
- sul monitor apparirà la **tastiera** di una **comune** calcolatrice. Per far comparire la calcolatrice scientifica basterà che clicchiate sulla scritta **visualizza** e poi sulla scritta **scientifica** (vedi fig.4).

Per **convertire** un numero **decimale** in un numero **binario** basta cliccare sul **cerchietto** dove è scritto **Dec** e al suo interno apparirà subito un **punto** (vedi fig.5) a conferma che quello che scriverete sarà un numero **decimale**.

Se ora provate a scrivere il numero **decimale 12** e di seguito cliccate con il mouse sul **cerchietto** dove è scritto **Bin**, vedrete apparire il numero **binario** di **12** che è **1 1 0 0** (vedi fig.6).

Se cliccate sul **cerchietto** dove è scritto **Hex** vedrete apparire il numero **esadecimale** di **12** che è **C**, come indicato anche a pag.381 del nostro volume **Handbook**.

Se volete trasformare un numero **binario** in un numero **decimale**, basterà che clicchiate sul **cerchietto** dove è scritto **Bin** in modo che al suo interno appaia un **punto** (vedi fig.8).

Se ora scrivete il numero **binario 11100100** e poi cliccate sul cerchietto dove è scritto **Dec**, automaticamente vi apparirà il numero **decimale 228**.

Se cliccate sul cerchietto **Hex** vedrete apparire **E4** che è l'**esadecimale** del numero **228**, come riportato anche a pag.383 del nostro **Handbook**.

LA RISOLUZIONE di un segnale DIGITALE

Molti si chiederanno se la conversione da segnale **analogico** a segnale **digitale** sia **precisa** e, come vedremo, già con **8 bit** si riesce a raggiungere una elevata precisione.

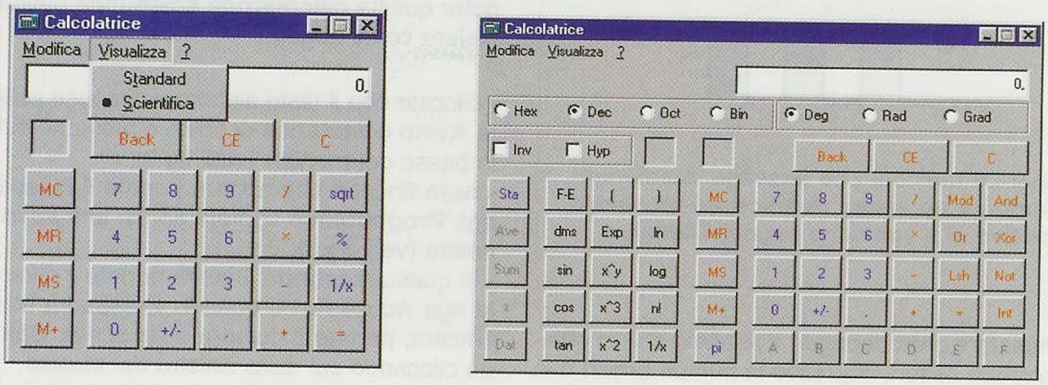


Fig.4 Cliccando sulla riga Calcolatrice (vedi fig.3) normalmente sul monitor appare la tastiera di una calcolatrice Standard, ma cliccando sulla scritta Visualizza e poi sulla scritta Scientifica, vedrete apparire la tastiera di destra, che potrete utilizzare per convertire un numero Decimale in uno Binario o Esadecimale e viceversa.

Dobbiamo innanzitutto precisare che la **massima tensione** che possiamo convertire in **digitale** non può mai superare i **volt** di alimentazione del **microcontrollore** o del **convertitore A/D** e poichè la maggior parte di questi viene alimentata con una tensione di **5 volt**, il valore massimo che possiamo applicare sul loro ingresso per essere **convertito** in digitale **non** dovrà mai superare **i 5 volt**.

Se prendiamo in considerazione un **convertitore A/D** ad **8 bit** (vedi fig.11), abbiamo **8 uscite** per i segnali **digitali** (piedini **1-2-3-4-5-6-7-8**), un piedino d'ingresso (**Vin**) sul quale andrà applicata la tensione **analogica** da **convertire** in **digitale** e il piedino **Rif** indicato **volt riferimento** che ci servirà per definire il valore massimo dei **volt** da applicare sul piedino **Vin** per poter raggiungere il numero **binario 1111-1111** pari al numero **decimale 255**.

Nota: i numeri **decimali** sono **256** perchè bisogna considerare anche il primo numero **binario 0000-0000**.

Se sul piedino **Rif** applichiamo una tensione di **riferimento** di **5 volt** (vedi fig.11), sul piedino d'ingresso **Vin** potremo applicare una tensione che non superi i **5 volt** e in questo caso avremo una **risoluzione** pari a:

risoluzione max = volt ingresso : 256

5 : 256 = 0,01953125 volt

Se volessimo conoscere a quale **valore** di **tensione** corrisponde un qualsiasi **numero decimale** dovremo usare questa seconda formula:

(volt ingresso : 256) x numero decimale

Se prendiamo in considerazione il numero **decimale 128** che sarebbe la metà di **256**, otterremo un valore di tensione pari a:

(5 : 256) x 128 = 2,5 volt

Se, conoscendo il valore della **tensione**, volessimo sapere a quale numero **decimale** corrisponde, dovremmo usare questa semplice formula:

numero decimale = (256 : 5) x volt

Ammesso di avere una tensione di **2,5 volt** e di voler conoscere a quale numero **decimale** corrisponde, eseguiremo la nostra operazione:

(256 : 5) x 2,5 = 128 numero decimale

PER AUMENTARE LA RISOLUZIONE

Se sul piedino **Rif** anzichè applicare una tensione di **riferimento** di **5 volt** ne applichiamo una di **2 volt** (vedi fig.12), aumenteremo la **risoluzione** come dimostra la formula:

risoluzione max = volt ingresso : 256

2 : 256 = 0,0078125 volt

In questo caso la **massima tensione** che potremo applicare sul piedino d'ingresso **Vin** non potrà superare i **2 volt**, perchè già con questo valore otte-

niamo il numero **binario 1111-1111** che corrisponde al numero **decimale 255**.

Se abbiamo il numero **decimale 128** che sarebbe la metà del numero **256**, otterremo un **valore** di tensione pari alla **metà** di **2**, infatti:

(volt ingresso : 256) x numero decimale

(2 : 256) x 128 = 1,0 volt

LA MASSIMA TENSIONE D'INGRESSO

Negli esempi soprariportati abbiamo appreso che la **massima** tensione che possiamo applicare sugli ingressi di questi **convertitori A/D** risulta di **5 volt**, quindi qualcuno si chiederà se sia possibile convertire valori di tensione maggiori come ad esempio **10 - 50 - 100 - 250 - 500 volt**.

Per convertire valori di tensione superiori al valore

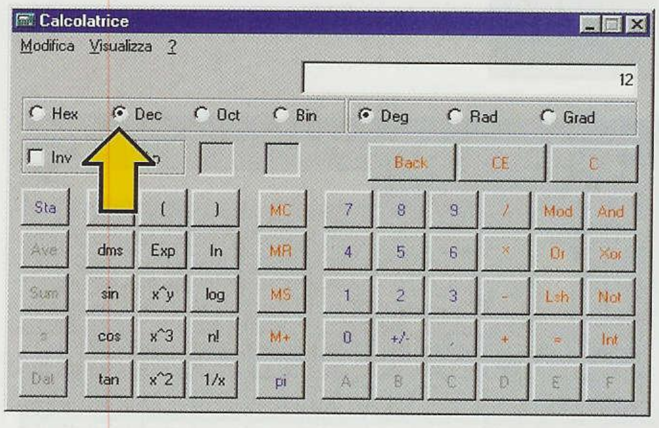


Fig.5 Per convertire il numero Decimale 12, dovete prima cliccare sul cerchietto Dec in modo da far apparire al suo interno un "punto" e poi digitare il numero 12.

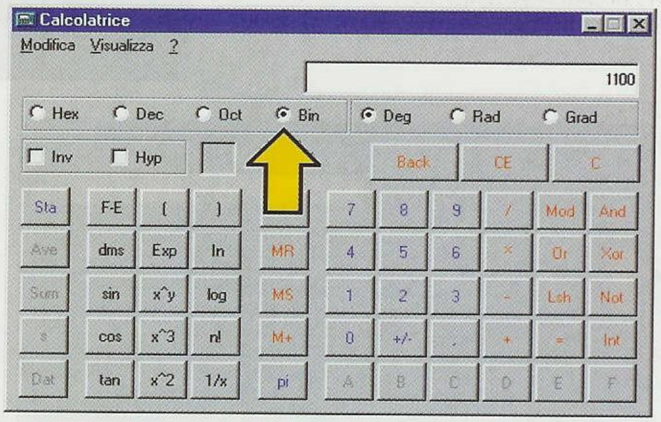


Fig.6 Se dopo aver digitato il numero decimale 12 cliccherete sul cerchietto Bin vedrete apparire subito, nella finestra in alto, il corrispondente numero Binario che è 1100.

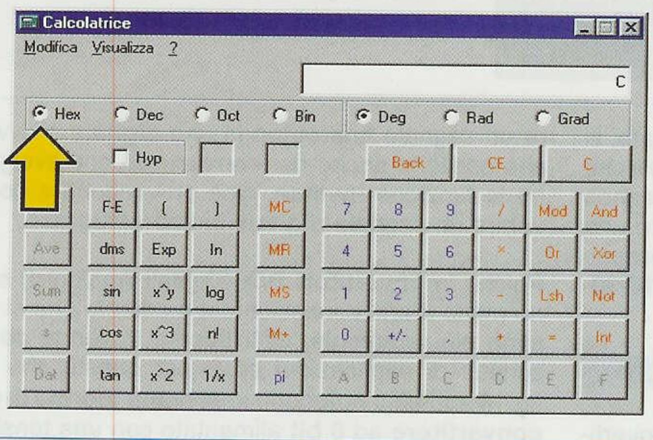


Fig.7 Se cliccherete sul cerchietto di sinistra dove è scritto Hex, convertirete il numero decimale 12 in un numero esadecimale che corrisponde a C.

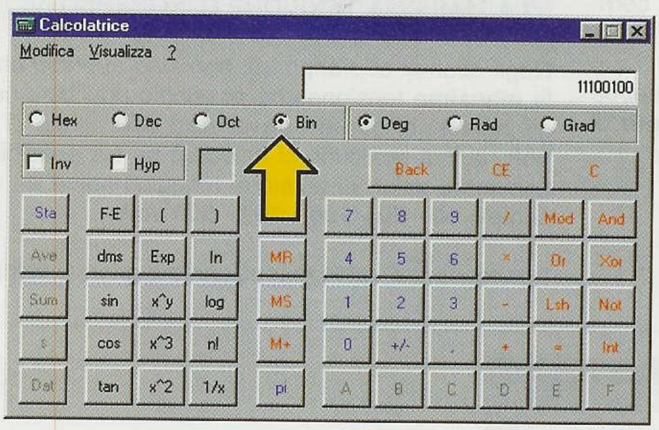
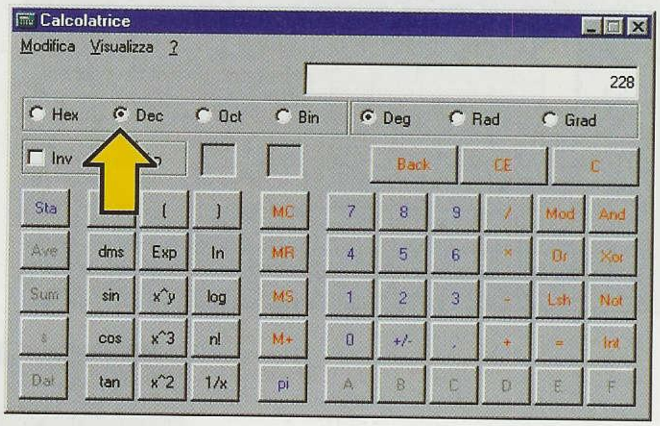


Fig.8 Per convertire un numero binario in un numero decimale, dovete cliccare sul cerchietto dove è scritto Bin e scrivere, ad esempio, il numero binario 11100100.

Fig.9 A questo punto se cliccate sul cerchietto contrassegnato dalla scritta Dec, automaticamente nella finestra in alto vi apparirà il numero decimale 228.



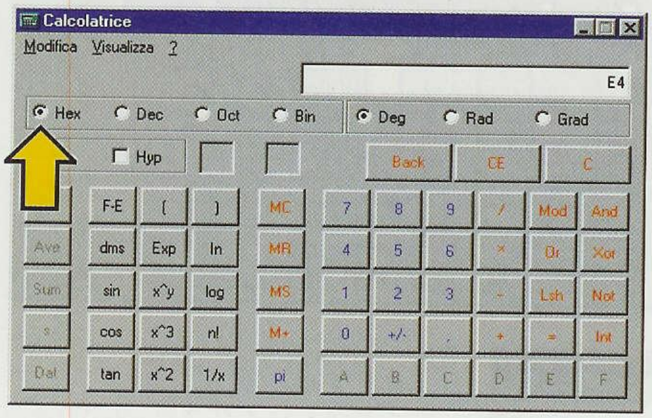


Fig.10 Se ora cliccherete sul cerchietto di sinistra dove è scritto Hex, il numero decimale 228 verrà convertito nel corrispondente numero esadecimale e cioè E4.

massimo che il **convertitore A/D** può accettare, si utilizzano dei **partitori resistivi** identici a quelli che si usano nei **tester** (vedi fig.13) che, pur essendo dotati di uno **strumento** in grado di misurare una tensione massima di **1 volt fondo scala**, possono anche misurare tensioni più elevate, cioè **10-30-100-300-1.000 volt fondo scala**.

CONVERTITORI DIGITALE - ANALOGICO

Se esistono dei **convertitori** in grado di convertire un segnale **analogico** in uno **digitale** è ovvio che esistono anche dei **convertitori** che svolgono la funzione **inversa**, cioè provvedono a convertire un segnale **digitale** in uno **analogico**.

Poichè i **convertitori D/A** (**D**igitali **A**nalogici) sono molto meno conosciuti dal momento che si usano più raramente, difficilmente troverete degli schemi di applicazioni ed è per questo che in fig.14 abbiamo riprodotto lo **schema teorico** di un **convertitore** ad **8 bit** alimentato con una tensio-

ne **positiva** di **15 volt** per potervi spiegare come funziona.

In questo schema **teorico** sulla sinistra sono presenti gli **8 piedini** d'ingresso per i segnali **digitali** e sulla destra il piedino d'uscita **V-out** dal quale uscirà il segnale **analogico**, vale a dire la **tensione** in **volt** che risulterà proporzionale al segnale **digitale** applicato sugli **8** piedini d'ingresso ed alla **tensione** di **riferimento** applicata sul piedino **Rif**.

Come potete notare, al piedino **Rif** risulta collegato un **trimmer** che ci serve per definire il valore della **tensione massima** che dovrà uscire dal piedino **V-out**, quando sugli **8 piedini d'ingresso** risulta applicato il numero **binario 1111-1111** che corrisponde al numero **decimale 255**.

Se sul piedino **Rif** applichiamo una **tensione** di **15 volt** (vedi fig.14), la massima tensione che potremo prelevare dal piedino **V-out** non potrà superare il valore della **tensione** di **riferimento** come dimostra la formula:

V-out = (volt Rif : 256) x numero decimale

Se abbiamo un numero **decimale 128** che è esattamente la **metà** di **256**, dal piedino **V-out** preleveremo una tensione di:

(15 : 256) x 128 = 7,5 volt

Come avrete intuito, per utilizzare queste formule è indispensabile convertire prima il nostro numero **binario** in un numero **decimale.**

Per conoscere quale **numero decimale** dovremo applicare sugli **8 ingressi** per ottenere il valore di tensione richiesto, dovremo usare questa seconda formula:

numero decimale = (256 : volt Rif) x V-out

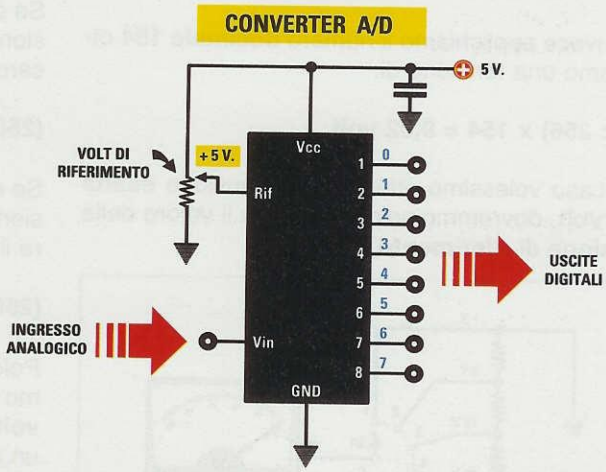


Fig.11 Se sul piedino Rif di un Convertitore A/D applicate una tensione di riferimento di 5 volt, questo sarà il massimo valore di tensione che potrete applicare sul piedino Vin per ottenere sulle 8 uscite poste a destra il Binario 1111-1111 corrispondente al numero Decimale 255.

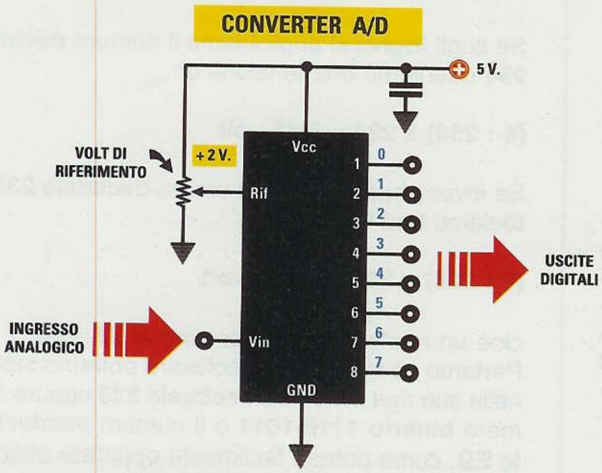


Fig.12 Se sul piedino Rif applicate una tensione di riferimento di soli 2 volt, questa sarà il massimo valore di tensione che potrete applicare sul piedino Vin per ottenere sulle 8 uscite poste a destra il numero Binario 1111-1111 corrispondente al numero Decimale 255.

Per prelevare dal piedino **V-out** una tensione di **7,5 volt** dovremo applicare sugli **8** ingressi il numero **decimale**:

(256 : 15) x 7,5 = 128

che corrisponde al numero **binario 1000-0000**.

Per prelevare dal piedino **V-out** una tensione di **9 volt**, dovremo applicare sugli ingressi il numero **decimale**:

(256 : 15) x 9 = 153,6

Poichè otteniamo un numero **non intero**, non riusciremo mai ad avere una **tensione** di **9 volt**, perchè sugli **8 ingressi** di questo **convertitore D/A** possiamo applicare un numero **decimale** pari a **153** oppure a **154**.

Se sugli **ingressi** applichiamo il numero **decimale 153** otteniamo una tensione di:

(15 : 256) x 153 = 8,96 volt

Se invece applichiamo il numero **decimale 154** otteniamo una tensione di:

(15 : 256) x 154 = 9,02 volt

Nel caso volessimo ottenere una tensione **esatta** di **9 volt**, dovremmo solo modificare il valore della **tensione** di **riferimento**.

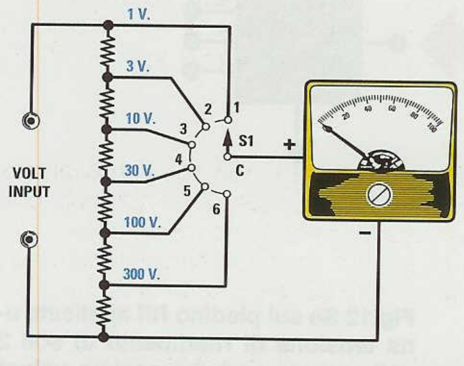


Fig.13 La massima tensione che potete applicare sul piedino d'ingresso Vin risulta pari al valore della tensione che avrete applicato sul piedino Rif. Per convertire tensioni maggiori a quella di Rif basta applicare sull'ingresso dei partitori resistivi del tipo utilizzato nei comuni Tester per misurare tensioni superiori a quelle che può accettare il microamperometro.

Se, anzichè utilizzare una tensione di riferimento di **15 volt**, regoliamo il cursore del trimmer **Rif** sul valore di **14,4 volt**, con il numero **decimale 160** otteniamo esattamente **9 volt** in uscita:

V-out = (volt Rif : 256) x numero decimale

Infatti, se in questa formula inseriamo i valori in nostro possesso otteniamo:

(14,4 : 256) x 160 = 9,00 volt

A questo proposito possiamo anche aggiungere che il **trimmer Rif** può essere tarato su qualsiasi valore di **tensione** di **riferimento** e che la massima tensione che potremo prelevare dal piedino **V-out** non potrà mai superare quella di riferimento.

In fig.15 riportiamo un esempio di trimmer regolato per una **tensione** di **riferimento** di **6 volt**, quindi dal piedino **V-out** preleveremo **6 volt** quando sugli **8 piedini d'ingresso** risulta applicato il numero **binario 1111-1111** che corrisponde al numero **decimale 255**.

Se dal piedino **V-out** volessimo prelevare una tensione di **3,0 volt**, sugli **8** ingressi dovremmo applicare il numero **decimale**:

(256 : 6) x 3,0 = 128

Se dal piedino **V-out** volessimo prelevare una tensione di **5,5 volt**, sugli ingressi dovremmo applicare il numero **decimale**:

(256 : 6) x 5,5 = 234,66

Poichè questo numero **non** è **intero**, non riusciremo mai ad ottenere questa esatta **tensione** di **5,5 volt**, perchè sugli **8 ingressi** possiamo applicare un numero **decimale** pari a **234** oppure a **235**.

Se sugli **ingressi** applichiamo il numero **decimale 234** otteniamo una tensione di:

(6 : 256) x 234 = 5,48 volt

Se invece applichiamo il numero **decimale 235** otteniamo una tensione di:

(6 : 256) x 235 = 5,507 volt

cioè un numero molto prossimo ai **5,5 volt**. Pertanto se abbiamo un software potremo inserire nella sua riga il numero **decimale 235** oppure il numero **binario 1110-1011** o il numero **esadecimale EB**, come potrete facilmente appurare utilizzando la calcolatrice **scientifica** del computer.

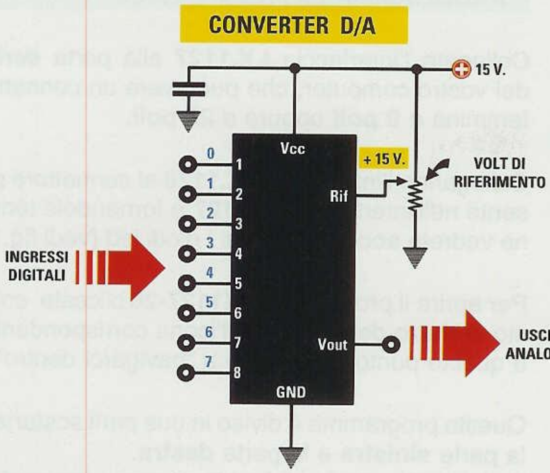


Fig.14 Se sul piedino Rif di un Convertitore D/A applicate una tensione di riferimento di 15 volt, dal piedino V-out potrete prelevare una tensione di 15 volt soltanto quando sugli 8 piedini d'ingresso, posti a sinistra, viene applicato un segnale Binario 1111-1111 corrispondente al numero Decimale 255.

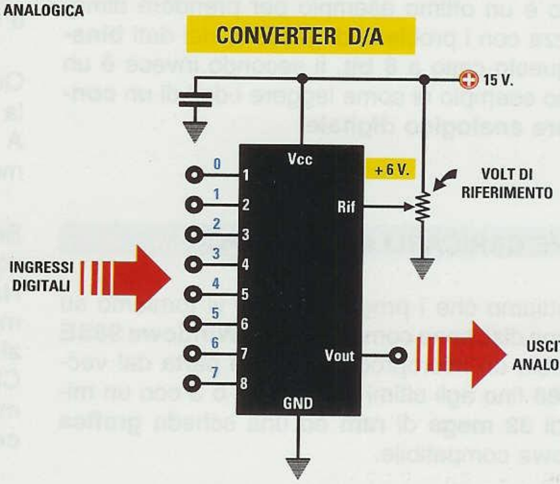


Fig.15 Se sul piedino Rif di un Convertitore D/A applicate una tensione di riferimento di 6 volt, dal piedino V-out potrete prelevare una tensione di 6 volt soltanto quando sugli 8 piedini d'ingresso, posti a sinistra, viene applicato un segnale Binario 1111-1111 corrispondente al numero Decimale 255.

UNA INTERFACCIA SERIALE-PARALLELA per collegare qualsiasi tipo di CONVERTITORE A/D

Utilizzando dei **convertitori Analogici/Digitali** è possibile realizzare dei precisi voltmetri, ohmetri, termometri, temporizzatori, eccitare dei relè, dei motori passo-passo, ecc., a patto di interfacciare questi **convertitori** al **computer** tramite una **interfaccia seriale/parallela**, del tipo da noi presentato sulla rivista **N.164-165** con la sigla **LX.1127** (se non disponete di questa rivista potete ancora richiederla).

Come abbiamo già detto in quell'occasione, la comunicazione **seriale** avviene su **1 filo** (più **1 filo** di **massa**) sul quale viaggiano in forma sequenziale tutti gli **8 bit** del nostro **dato**, quindi se all'estremità di questo filo collegassimo **8 diodi led** e di questi volessimo accenderne solo **2** ciò **non** sarebbe possibile.

Un'interfaccia **seriale-parallela** serve principalmente per convertire **dati seriali** in **dati paralleli**, in modo da **non** trasferire i numeri **binari** uno dietro l'altro su **1 solo filo**, bensì contemporaneamente su **8 fili separati**.

In questo modo potremo collegare all'estremità di ciascuno di questi **8 fili** un **diodo led** e, a seconda delle nostre necessità, potremo accendere un **solo led** oppure **due** o **tre led** o tutti gli **8 diodi led**.

Quando sulla rivista N.164-165 pubblicammo l'interfaccia **seriale/parallela LX.1127** molti ci scrissero dicendo che era un progetto "inutile", perchè sul loro computer erano già presenti due o più **connettori** per **dati seriali** e **paralleli**.

Noi rispondemmo che si trattava invece di un progetto **utilissimo** perchè gestire dei **dati seriali** è più semplice che gestire dei dati **paralleli**.

L'interfaccia **LX1127** nata quando il sistema operativo era il **Dos**, continua ad essere attuale anche se oggi lavoriamo con sistemi operativi più avanzati e complessi.

Per questo motivo, considerato anche che i programmi che servono per gestire delle periferiche

per **Windows** sono molto cari (ad esempio **Visual Basic 6** costa circa **1.000 Euro**, cioè quasi 2.000.000 delle "vecchie" lire), vi abbiamo messo a disposizione due programmi che funzionano sotto **Windows 98SE** che vi verranno forniti solo a richiesta.

Uno è il programma che gestisce l'interfaccia **LX.1128** collegata alla interfaccia **LX.1127** e l'altro è programma che gestisce l'interfaccia **LX.1129** (sempre collegata all'interfaccia **LX.1127**), che è un termometro che può fungere anche da termostato.
Il primo è un ottimo esempio per prendere dimestichezza con i problemi di gestione dei dati **binari**, in questo caso a **8 bit**, il secondo invece è un classico esempio di come leggere i dati di un **convertitore analogico digitale**.

COME CARICARLI sul vostro PC

Premettiamo che i programmi che vi forniamo su un floppy disk sono compatibili con **Windows 98SE** che abbia un microprocessore che parta dal vecchio **486** fino agli ultimi **Pentium 2** o **3** con un minimo di **32 mega** di **ram** ed una scheda **grafica Windows** compatibile.

Una volta in possesso del floppy disk che porta la sigla **DF1127W**, inseritelo nel drive.

Con il tasto sinistro del mouse cliccate sull'icona che trovate sul desktop **Risorse del computer**
Cliccate con il mouse sull'**icona** del floppy e così facendo vi appariranno altre due **icone**, una contraddistinta dal nome **LX1127-28** e l'altra dal nome **LX1127-29**.

Copiate i due files sul **Desktop** del vostro computer seguendo queste indicazioni.

Portate il cursore sull'icona **LX1127-28** premete il tasto **sinistro** del mouse e trascinate l'icona sul Desktop.

Ripetete la stessa operazione anche per l'altro file indicato **LX1127-29**.

Per **lanciare** questi programmi basta andare con il cursore sull'icona del programma e poi cliccare due volte col tasto **sinistro** del mouse.

Per uscire da questi programmi, basta premere il tasto **ESCI** posto in alto a sinistra cliccandovi sopra con il tasto **sinistro** del mouse.

PROGRAMMA LX1127 + LX1128

Collegate l'interfaccia **LX.1127** alla porta **seriale** del vostro computer, che può avere un connettore femmina a **9 poli** oppure a **25 poli**.

Collegando l'interfaccia **LX.1128** al connettore presente nell'interfaccia **LX.1127** e fornendole tensione vedrete **accendersi** tutti i diodi led (vedi fig.16).

Per aprire il programma **LX1127-28** cliccate col tasto **sinistro** del mouse sull'icona corrispondente e a questo punto cominciate a "navigarci dentro".

Questo programma è diviso in due parti sostanziali, la parte **sinistra** e la parte **destra**.
A sinistra in alto (vedi fig.16) ci sono i comandi del menu:

Setup: serve per selezionare la porta seriale che volete usare.
Non appena attivate con il mouse questo tasto, sul monitor compare una finestra con la scritta **selezione Porta**.
Cliccate su **Sì** e vi apparirà una finestra con il numero **2** che significa che è attiva la **linea seriale com2**, poi cliccate su **OK**.

Esci: per uscire dal programma basta premere con il mouse su questo tasto.

Help: sono riportate delle note condensate di aiuto per questo programma.

Sotto il **logo** Nuova Elettronica e alla sinistra dell'immagine dell'uomo che telefona, c'è una finestrella nella quale potete scrivere un qualsiasi numero **decimale** compreso tra **0** e **255**.

Se dopo aver inserito questo numero premete sul tasto **Start** si accenderanno i diodi led che formano lo **stato logico binario** equivalente al numero **decimale**.

Vi ricordiamo che il **numero binario** in questa interfaccia va letto da **sinistra** verso destra.

Nota: sopra il tasto **start** che appare sul monitor, troverete una piccola finestra rettangolare con la scritta:

imposta il valore e clic su START

Se portate il cursore sul quadrettino della **barra** di scorrimento tenendo premuto il tasto **sinistro** del mouse e poi vi spostate da destra a sinistra o vi-

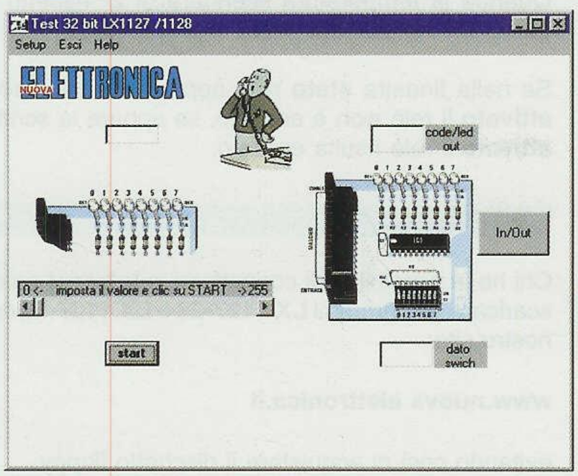


Fig.16 Se cliccate con il tasto sinistro del mouse sull'icona indicata LX1127-28 vi apparirà questa finestra e, come vi abbiamo spiegato in modo più approfondito nel testo, inserendo un numero decimale si accenderanno i vari diodi led formando la combinazione binaria equivalente.

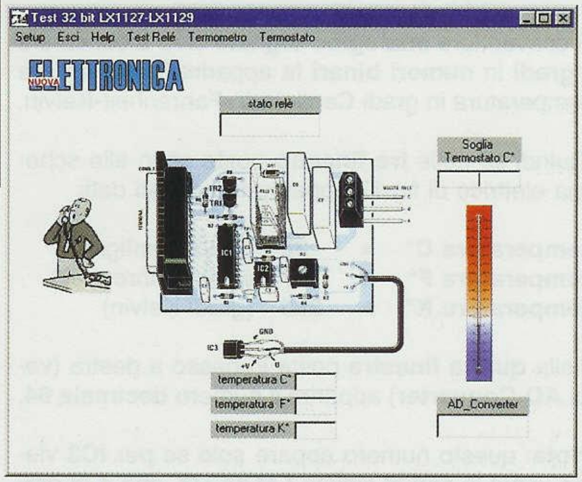


Fig.17 Se cliccate sull'icona LX1127-29 vi apparirà questa finestra. Se cliccate sulla scritta Termometro (vedi riga in alto del menu) il circuito farà apparire nelle tre finestre centrali la temperatura letta dalla sonda IC2. Cliccando sulla scritta Termostato potete far eccitare il relè alla temperatura desiderata.

ceversa vedrete accendersi i diodi led con altre diverse **combinazioni** binarie.

Passando sulla parte **destra** del disegno della nostra interfaccia (vedi fig.16) si possono attivare diverse funzioni spostando le levette da **off** a **on** dei piccoli deviatori **dip-switch** presenti sul circuito stampato, premendo poi col mouse sul pulsante **In/Out** di destra.

Nella finestra in basso dove compare la scritta **dato switch** vi apparirà il corrispondente valore decimale della **combinazione binaria** che avrete selezionato nel **dip-switch** e i diodi led si accenderanno in sintonia col **codice** impostato, il quale coinciderà col il valore **code/led out** che apparirà nella finestra visibile in alto.

Premendo sul tasto **In/Out**, vedrete la conversione da **binario** a **decimale**.

PROGRAMMA LX.1127 + LX.1129

Togliete dalla interfaccia **LX.1127** la precedente scheda **LX.1128** e sostituitela con la scheda **LX.1129** del termometro - termostato, che è stata pubblicata nella rivista **N.166**.

Per aprire il programma cliccate con il tasto **sinistro** del mouse sull'icona del programma **LX1127-29** e sul monitor vi apparirà la finestra che risulta riportata in fig.17.

Nella prima riga in alto del menù oltre alle tre parole che già conosciamo **Setup - Esci -Help** ve ne sono altre tre:

Test Relè: premendo con il mouse su questa scritta potete **eccitare** il relè.

Termometro: premendo su questa scritta si attiva la funzione di **termometro**.

Termostato: premendo su questa scritta si attiva la funzione di **termostato**.

FUNZIONE TERMOMETRO

Riscaldando o raffreddando il corpo della sonda **IC3** questa ci fornirà una tensione che entrando nel **Convertitore AD** a **8 bit** verrà poi convertita in un numero **binario** che va da **0** a **255**.

La sonda **LM.35** ad una temperatura di **0 gradi** fornisce sul suo piedino d'uscita una tensione di **0 volt** ed ad ogni **aumento** di temperatura di **1 grado** fornisce una tensione di **0,01 volt**.

Poichè questa sonda riesce a leggere una **temperatura massima** di circa **100 gradi**, è ovvio che sul

suo piedino d'uscita ci ritroveremo, alle varie **temperature**, i seguenti valori di tensione:

1 grado = 0,01 volt
5 gradi = 0,05 volt
10 gradi = 0,1 volt
20 gradi = 0,2 volt
30 gradi = 0,3 volt
50 gradi = 0,5 volt
100 gradi = 1,0 volt

Il convertitore **analogico-digitale** oltre a convertire i **gradi** in **numeri binari** fa apparire il valore della temperatura in gradi **C**entigradi -**F**ahrenheit-**K**elvin.

Quindi se nelle **tre finestre** poste sotto allo schema elettrico di fig.17 appariranno questi dati:

temperatura C°	=	**25**	(gradi Centigradi)
temperatura F°	=	**77**	(gradi Fahrenheit)
temperatura K°	=	**289**	(gradi Kelvin)

nella **quarta finestra** posta in basso a destra (vedi **AD-Converter**) apparirà il numero **decimale 64**.

Nota: questo numero appare solo se per **IC3** viene usata la sonda siglata **LM.35-DZ**, che è in grado di leggere una temperatura **minima** di **0°** ed una temperatura **massima** di **100°**.
Se userete la sonda siglata **LM.35-CZ** che è in grado di leggere una temperatura **minima** di **–40°** ed una temperatura **massima** di **100°**, nella finestra **AD-Converter** leggerete un numero diverso.

Poichè il programmi che vi proponiamo sono didattici, non meravigliatevi se i numeri che appaiono nelle varie finestre **non** sono stabili.

Per tarare questo termometro la soluzione più semplice è quella di appoggiare il corpo della sonda **LM.35** sul bulbo di un qualsiasi termometro e di regolare poi il cursore del trimmer **R3** presente sulla scheda **LX.1129** fino a far apparire nella finestra dello schema elettrico (vedi fig.17) la stessa **temperatura** riportata nel termometro.

FUNZIONE TERMOSTATO

Usando questa funzione potete far **eccitare il relè** quando la temperatura raggiunge un determinato valore e **diseccitarlo** quando questa scende anche di circa **2° gradi**.

Dopo aver cliccato sulla scritta **Termostato** posta nella fascia in alto, dovete scrivere nella finestra con la scritta **Soglia Termostato C°** a quanti **gradi centigradi** desiderate far eccitare il relè.

Quando la temperatura scenderà di **2°** rispetto a quella da voi indicata il relè si **diseccitera**.

Se nella finestra **stato relè** appare la scritta **non attivato** il relè **non** è eccitato, se appare la scritta **attivato** il relè risulta eccitato.

INTERNET

Chi ha la possibilità di connettersi in **Internet** potrà scaricare i programmi **LX.1127-28** e **LX.1127-29** dal nostro sito:

www.nuova elettronica.it

evitando così di acquistare il dischetto floppy.
Una volta entrati nel sito, cliccate sulla scritta **Rubriche**, poi sulla scritta **Download** che significa "scaricare" dal sito.

Compare una finestra con una serie di programmi o esempi contrassegnati, a destra, da una icona. Cliccate sull'**icona** che vi interessa:

Esempio gestione LX.1127-1128 per scaricare il relativo sorgente, oppure
Esempio gestione LX.1127-1129 per scaricare l'altro sorgente.

e si aprirà una finestra in cui dovrete cliccare su **Salva** e poi su **Invio**.
Apparirà un'altra finestra denominata "**Salva con nome**" dove in corrispondenza della riga "**Salva in**" dovete scrivere il nome della **cartella** nella quale desiderate inserire il file compresso.
Cliccate su **Salva** e quando vi apparirà la finestra con la scritta "**Download completato**" cliccate su **Chiudi** per uscire.

Per utilizzare il file dovrete **decomprimerlo** con il programma **WINZIP**, che sicuramente avete nel vostro computer o che, in caso contrario, potrete scaricare gratuitamente dal sito **www.winzip.com**.

Ulteriore raccomandazione: questi sorgenti sono nati per **Windows98 SE**.

Con sistemi operativi come **Windows NT** o **2000** o **XP** potrebbero non funzionare a causa della gestione della linea seriale diversa.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo del floppy-disk siglato **DF.1127W** contenente i due programmi **LX.1127-28** ed **LX.1127-29** **Euro 5,00**